

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY



PCT

 NOTIFICATION OF RECEIPT OF  
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

 KOIKE, Akira  
No.11 Mori Building  
6-4, Toranomon 2-chome  
Minato-ku  
Tokyo 105-0001  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 23 November 1998 (23.11.98)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference SK98PCT76	International application No. PCT/JP98/04986

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SONY CORPORATION (for all designated States except US)  
YANAGIHARA, Naofumi et al (for US)

International filing date	:	05 November 1998 (05.11.98)
Priority date(s) claimed	:	05 November 1997 (05.11.97)
		05 November 1997 (05.11.97)
		06 November 1997 (06.11.97)
		07 November 1997 (07.11.97)
		12 November 1997 (12.11.97)
		14 November 1997 (14.11.97)

Date of receipt of the record copy by the International Bureau	:	20 November 1998 (20.11.98)
--	---	-----------------------------

List of designated Offices

EP : AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE  
National : AU,CN,JP,KR,US

**ATTENTION**

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase  
☒ confirmation of precautionary designations  
☐ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  K. Takeda  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## PARENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

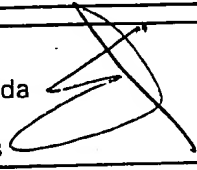
To:

KOIKE, Akira  
No.11 Mori Building  
6-4, Toranomon 2-chome  
Minato-ku  
Tokyo 105-0001  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 23 November 1998 (23.11.98)	
Applicant's or agent's file reference SK98PCT76	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
International application No. PCT/JP98/04986	International filing date (day/month/year) 05 November 1998 (05.11.98)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 05 November 1997 (05.11.97)
Applicant SONY CORPORATION et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
05 Nove 1997 (05.11.97)	9/303132	JP	20 Nove 1998 (20.11.98)
05 Nove 1997 (05.11.97)	9/303133	JP	20 Nove 1998 (20.11.98)
06 Nove 1997 (06.11.97)	9/304623	JP	20 Nove 1998 (20.11.98)
07 Nove 1997 (07.11.97)	9/305959	JP	20 Nove 1998 (20.11.98)
12 Nove 1997 (12.11.97)	9/310721	JP	20 Nove 1998 (20.11.98)
14 Nove 1997 (14.11.97)	9/314078	JP	20 Nove 1998 (20.11.98)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer  K. Takeda   Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KOIKE, Akira  
No.11 Mori Building  
6-4, Toranomom 2-chome  
Minato-ku  
Tokyo 105-0001  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 14 May 1999 (14.05.99)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference SK98PCT76			
International application No. PCT/JP98/04986	International filing date (day/month/year) 05 November 1998 (05.11.98)	Priority date (day/month/year) 05 November 1997 (05.11.97)	
Applicant SONY CORPORATION et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
AU,CN,EP,JP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
None

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 14 May 1999 (14.05.99) under No. WO 99/23834

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PCT

## REQUEST

28 **02 JUL 1998**

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

05 . 11 . 98

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference  
(if desired) (12 characters maximum)

SK98PCT76

### Box No. I TITLE OF INVENTION

DIGITAL SIGNAL CONVERSION METHOD AND  
DIGITAL SIGNAL CONVERSION DEVICE

### Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

SONY CORPORATION

7-35, Kitashinagawa 6-chome, Shinagawa-ku, TOKYO  
141-0001 JAPAN

☐ This person is also inventor.

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality: JAPAN

State (that is, country) of residence: JAPAN

This person is applicant  
for the purposes of:

☐ all designated  
States

☒ all designated States except  
the United States of America

☐ the United States  
of America only

☐ the States indicated in  
the Supplemental Box

### Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

YANAGIHARA Naofumi

c/o SONY CORPORATION, 7-35, Kitashinagawa 6-chome,  
Shinagawa-ku, TOKYO 141-0001 JAPAN

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box  
is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality: JAPAN

State (that is, country) of residence: JAPAN

This person is applicant  
for the purposes of:

☐ all designated  
States

☐ all designated States except  
the United States of America

☒ the United States  
of America only

☐ the States indicated in  
the Supplemental Box

☒ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

### Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf  
of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent

☐ common representative

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

(6773) KOIKE Akira

(8633) TAMURA Eiichi

(9667) IGA Seiji

No. 11 Mori Bldg., 6-4, Toranomom 2-chome, Minato-ku,  
TOKYO 105-0001 JAPAN

Telephone No.

03 (3508) 8266

Facsimile No.

03 (3508) 0439

Teleprinter No.

2223384J

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

*If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.*

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

I Z U M I N o b u a k i

c/o SONY CORPORATION, 7-35, Kitashinagawa 6-chome,  
Shinagawa-ku, TOKYO 141-0001 JAPAN

This person is:

☐ applicant only

☒ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality: J A P A N

State (that is, country) of residence: J A P A N

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☒ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

☐ applicant only

☐ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

☐ applicant only

☐ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

This person is:

☐ applicant only

☐ applicant and inventor

☐ inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant for the purposes of: ☐ all designated States ☐ all designated States except the United States of America ☐ the United States of America only ☐ the States indicated in the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- ☐ AP ARIPO Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swaziland, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☐ EA Eurasian Patent: AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ EP European Patent: AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☐ OA OAPI Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AL Albania                               | <input type="checkbox"/> LS Lesotho                                   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenia                               | <input type="checkbox"/> LT Lithuania                                 |
| <input type="checkbox"/> AT Austria                               | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australia                  | <input type="checkbox"/> LV Latvia                                    |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaijan                            | <input type="checkbox"/> MD Republic of Moldova                       |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina                | <input type="checkbox"/> MG Madagascar                                |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                              | <input type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgaria                              | <input type="checkbox"/> MN Mongolia                                  |
| <input type="checkbox"/> BR Brazil                                | <input type="checkbox"/> MW Malawi                                    |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus                               | <input type="checkbox"/> MX Mexico                                    |
| <input type="checkbox"/> CA Canada                                | <input type="checkbox"/> NO Norway                                    |
| <input type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein  | <input type="checkbox"/> NZ New Zealand                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China                      | <input type="checkbox"/> PL Poland                                    |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba                                  | <input type="checkbox"/> PT Portugal                                  |
| <input type="checkbox"/> CZ Czech Republic                        | <input type="checkbox"/> RO Romania                                   |
| <input type="checkbox"/> DE Germany                               | <input type="checkbox"/> RU Russian Federation                        |
| <input type="checkbox"/> DK Denmark                               | <input type="checkbox"/> SD Sudan                                     |
| <input type="checkbox"/> EE Estonia                               | <input type="checkbox"/> SE Sweden                                    |
| <input type="checkbox"/> ES Spain                                 | <input type="checkbox"/> SG Singapore                                 |
| <input type="checkbox"/> FI Finland                               | <input type="checkbox"/> SI Slovenia                                  |
| <input type="checkbox"/> GB United Kingdom                        | <input type="checkbox"/> SK Slovakia                                  |
| <input type="checkbox"/> GE Georgia                               | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone                              |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana                                 | <input type="checkbox"/> TJ Tajikistan                                |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan                              |
| <input type="checkbox"/> GW Guinea-Bissau                         | <input type="checkbox"/> TR Turkey                                    |
| <input type="checkbox"/> HR Croatia                               | <input type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago                       |
| <input type="checkbox"/> HU Hungary                               | <input type="checkbox"/> UA Ukraine                                   |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesia                             | <input type="checkbox"/> UG Uganda                                    |
| <input type="checkbox"/> IL Israel                                | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America       |
| <input type="checkbox"/> IS Iceland                               | <input type="checkbox"/> UZ Uzbekistan                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan                      | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam                                  |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya                                 | <input type="checkbox"/> YU Yugoslavia                                |
| <input type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan                            | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe                                  |
| <input type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea          |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan                            |   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                           |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                             |   |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia                               |   |

Check-boxes reserved for designating States (for the purposes of a national patent) which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

- ☐ .....
- ☐ .....

**Precautionary Designation Statement:** In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying that designation and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Supplemental Box** If the Supplemental Box is not used, this sheet should not be included in the request.

1. If, in any of the Boxes, the space is insufficient to furnish all the information: in such case, write "Continuation of Box No. ..." [indicate the number of the Box] and furnish the information in the same manner as required according to the captions of the Box in which the space was insufficient, in particular:

- (i) if more than two persons are involved as applicants and/or inventors and no "continuation sheet" is available: in such case, write "Continuation of Box No. III" and indicate for each additional person the same type of information as required in Box No. III. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below;
- (ii) if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the indication "the States indicated in the Supplemental Box" is checked: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the applicant(s) involved and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is applicant;
- (iii) if, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the inventor or the inventor/applicant is not inventor for the purposes of all designated States or for the purposes of the United States of America: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the inventor(s) and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is inventor;
- (iv) if, in addition to the agent(s) indicated in Box No. IV, there are further agents: in such case, write "Continuation of Box No. IV" and indicate for each further agent the same type of information as required in Box No. IV;
- (v) if, in Box No. V, the name of any State (or OAPI) is accompanied by the indication "patent of addition," or "certificate of addition," or if, in Box No. V, the name of the United States of America is accompanied by an indication "continuation" or "continuation-in-part": in such case, write "Continuation of Box No. V" and the name of each State involved (or OAPI), and after the name of each such State (or OAPI), the number of the parent title or parent application and the date of grant of the parent title or filing of the parent application;
- (vi) if, in Box No. VI, there are more than three earlier applications whose priority is claimed: in such case, write "Continuation of Box No. VI" and indicate for each additional earlier application the same type of information as required in Box No. VI;
- (vii) if, in Box No. VI, the earlier application is an ARIPO application: in such case, write "Continuation of Box No. VI", specify the number of the item corresponding to that earlier application and indicate at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed.

2. If, with regard to the precautionary designation statement contained in Box No. V, the applicant wishes to exclude any State(s) from the scope of that statement: in such case, write "Designation(s) excluded from precautionary designation statement" and indicate the name or two-letter code of each State so excluded.

3. If the applicant claims, in respect of any designated Office, the benefits of provisions of the national law concerning non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty: in such case, write "Statement concerning non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty" and furnish that statement below.

"Continuation of Box No. VI"

(4) country	J A P A N
Filing date of earlier application	0 7 . 1 1 . 9 7
Number of earlier application	Patent Application
	9 - 3 0 5 9 5 9
(5) country	J A P A N
Filing date of earlier application	1 2 . 1 1 . 9 7
Number of earlier application	Patent Application
	9 - 3 1 0 7 2 1
(6) country	J A P A N
Filing date of earlier application	1 4 . 1 1 . 9 7
Number of earlier application	Patent Application
	9 - 3 1 4 0 7 8

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Box No. VI PRIORITY CLAIM		<input checked="" type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application: regional Office	international application: receiving Office
item (1) 0 5 . 1 1 . 9 7	Patent Application 9 - 3 0 3 1 3 2	J A P A N		
item (2) 0 5 . 1 1 . 9 7	Patent Application 9 - 3 0 3 1 3 3	J A P A N		
item (3) 0 6 . 1 1 . 9 7	Patent Application 9 - 3 0 4 6 2 3	J A P A N		

☐ The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s):

\* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

### Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

Choice of International Searching Authority (ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):	Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):		
ISA / JP	Date (day/month/year)	Number	Country (or regional Office)

### Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING

This international application contains the following number of sheets:	This international application is accompanied by the item(s) marked below:
request : 5	1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet
description (excluding sequence listing part) : 6 7	2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney
claims : 2 1	3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any:
abstract : 1	4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature
drawings : 2 7	5. <input checked="" type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): (1), (2), (3), (4), (5), (6)
sequence listing part of description :	6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language):
Total number of sheets : 121	7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material
	8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form
	9. <input type="checkbox"/> other (specify):
Figure of the drawings which should accompany the abstract: 1	Language of filing of the international application: Japanese

### Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).

K O I K E A k i r a

T A M U R A E i i c h i

I G A S e i j i

For receiving Office use only		2. Drawings:  <input type="checkbox"/> received:  <input type="checkbox"/> not received:
1. Date of actual receipt of the purported international application:		
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:		
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):		
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / JP	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.	

For International Bureau use only
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 SK98PCT76	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/J P 98/04986	国際出願日 (日.月.年) 05.11.98	優先日 (日.月.年) 05.11.97	
出願人(氏名又は名称) ソニー株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

#### 1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。  
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。  
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。  
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。  
☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、  
 第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし  
☐ 出願人は図を示さなかった。  
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>8</sup> H04N 11/04, H04N 9/804, H04N 7/30, H04N 5/926

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>8</sup> H04N 9/79-11/24, H04N 7/24-7/68, H04N 5/91-5/956

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1999年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 06-70174, A(富士通株式会社) 11.3月. 1994(11.03.94) 第2図 (ファミリーなし)	20, 22
PA	JP, 10-164593, A(株式会社東芝) 19.6月. 1998(19.06.98) (ファミリーなし)	1-76

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.01.99

国際調査報告の発送日

02.02.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 明

印

5 C

9185

電話番号 03-3581-1101 内線 3543

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



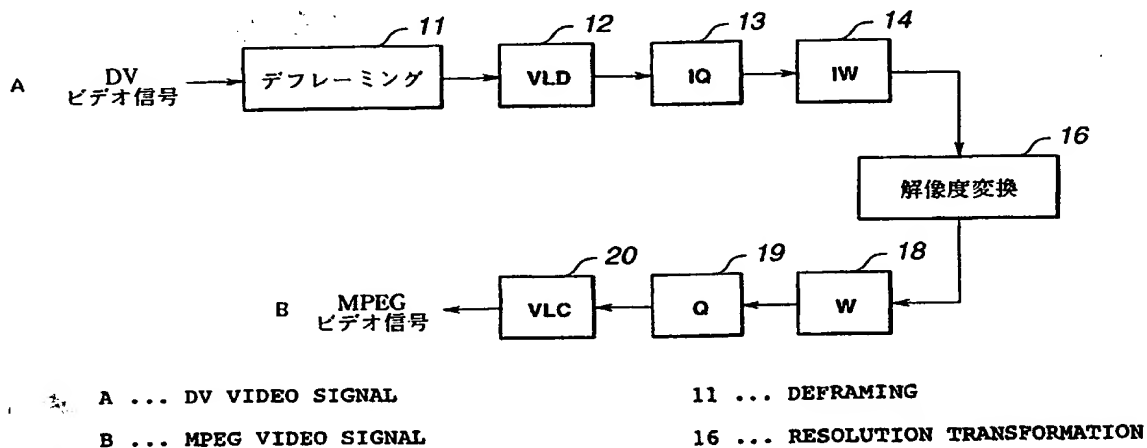
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 H04N 11/04, 9/804, 7/30, 5/926		A1	(11) 国際公開番号 WO99/23834
			(43) 国際公開日 1999年5月14日(14.05.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/04986		(74) 代理人 弁理士 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)	
(22) 国際出願日 1998年11月5日(05.11.98)			
(30) 優先権データ 特願平9/303132 1997年11月5日(05.11.97) JP 特願平9/303133 1997年11月5日(05.11.97) JP 特願平9/304623 1997年11月6日(06.11.97) JP 特願平9/305959 1997年11月7日(07.11.97) JP 特願平9/310721 1997年11月12日(12.11.97) JP 特願平9/314078 1997年11月14日(14.11.97) JP		(81) 指定国 AU, CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書	
(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 柳原尚史(YANAGIHARA, Naofumi)[JP/JP] 泉 伸明(IZUMI, Nobuaki)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)			

(54) Title: METHOD FOR CONVERTING DIGITAL SIGNAL AND APPARATUS FOR CONVERTING DIGITAL SIGNAL

(54) 発明の名称 デジタル信号変換方法およびデジタル信号変換装置



(57) Abstract

A supplied digital signal (DV video signal) in a first format is deframed by a deframing unit (11) into a variable length code. The variable length code is decoded by a variable length decoding (VLD) unit (12), inversely quantized by an inverse quantizing (IQ) unit (13), and inversely weighted by an inverse weighting (IW) unit (14). The inversely weighted video signal in an orthogonal transformation region (frequency region) to a predetermined resolution transformation by a resolution transforming unit (16). After that, the video signal after the resolution transformation is weighted by a weighting (W) unit (18), quantized by a quantizing (Q) unit (19), and variable length coded by a variable length coding (VLC) unit (20), and the resultant signal is outputted as a digital signal in a second format (MPEG video signal).

(57)要約

入力される第1のフォーマットのデジタル信号(DVビデオ信号)は、デフレーミング部11でフレーミングが解かれて可変長符号に戻され、可変長復号(VLD)部12で復号され、逆量子化(IQ)部13で逆量子化され、逆重み付けを逆重み付け(IW)部14で逆重み付けされる。そして、解像度変換部16で、逆重み付けされたビデオ信号に対して直交変換領域(周波数領域)で所要の解像度変換が施される。その後、解像度変換後のビデオ信号は、重み付け(W)部18で重み付けされ、量子化(Q)部19で量子化され、可変長符号化(VLC)部20で可変長符号化されて、第2のフォーマットのデジタル信号(MPEGビデオ信号)として出力される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	US	米国
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IL	イスラエル	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IN	インド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボワール	IS	アイスランド	NO	ノールウェー	ZA	南アフリカ共和国
CM	カメルーン	IT	イタリア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	JP	日本	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KG	キルギスタン	RO	ルーマニア		
CZ	チェコ	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KR	韓国	SD	スーダン		
DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LC	セントルシア				

## 明 細 書

## デジタル信号変換方法およびデジタル信号変換装置

## 技 術 分 野

本発明は、離散コサイン変換（DCT）などの直交変換を用いて圧縮符号化されたデジタル信号の変換処理に関し、特に、フォーマットが互いに異なる圧縮ビデオ信号の間で解像度を変換するデジタル信号変換方法およびデジタル信号変換装置に関するものである。

## 背 景 技 術

従来、静止画データや動画データ等を効率よく圧縮符号化するための符号化方式として、直交変換符号化の一種である離散コサイン変換（DCT：Discrete Cosine Transform）が用いられている。このような直交変換されたデジタル信号を取り扱う際に、解像度や変換基底を変更することが必要とされることがある。

例えば、家庭用のデジタルビデオのフォーマットの一つである、解像度が $720 \times 480$ 画素とされた第1の直交変換されたデジタル信号から、いわゆるMPEG1フォーマットの解像度が $360 \times 240$ 画素とされた第2の直交変換されたデジタル信号に変換する場合には、上記の第1の信号に対して逆直交変換を行って空間領域の信号に復元した後に、必要とされる補間や間引き等の変換処

理を行い、再び直交変換を施して上記の第2の信号に変換している。

このように、直交変換されたデジタル信号は、一旦逆変換されて原信号に戻された後に所要の変換操作が行われ、その後再び直交変換されることが多い。

図28は、DCT変換されたデジタル信号に対して上記のような解像度変換を施すための従来のデジタル信号処理装置の構成例を示している。

この従来のデジタル信号変換装置は、家庭用デジタルビデオ信号のフォーマットの一つである、いわゆる「DVフォーマット」のビデオ信号（以下ではDVビデオ信号という。）が第1のフォーマットのデジタル信号として入力され、いわゆる MPEG

(Moving Picture Experts Group) のフォーマットに従うビデオ信号（以下ではMPEGビデオ信号という。）を第2のフォーマットのデジタル信号として出力するようにされている。

デフレーミング部51は、DVビデオ信号のフレーミングを解くためのものである。このデフレーミング部51では、いわゆるDVフォーマットに従ってフレーミングされているDVビデオ信号が、可変長符号に戻される。

可変長復号(VLD)部52は、デフレーミング部51で可変長符号に戻されたビデオ信号を可変長復号する。DVフォーマットにおける圧縮データは、そのデータ量が原信号に対して約1/5になるように固定レートで圧縮されており、データ圧縮効率を高めるために可変長符号化されている。可変長復号部52は、この可変長符号化に応じた復号を行う。

逆量子化(IQ)部53は、可変長復号部52で復号されたビデ

オ信号を逆量子化する。

逆重み付け（IW）部 54 は、逆量子化部 53 で逆量子化されたビデオ信号に施された重み付けの逆操作である逆重み付けを行う。

ここで、重み付けとは、人間の視覚特性が高域のひずみに対してあまり敏感でない性質を利用して、ビデオ信号の高域成分ほど DCT 係数の値が小さくなるようにすることをいう。これにより、値が 0 になる高域係数の数が多くなり、可変長符号化の効率を向上させることができる。また、その結果として、DCT 変換の演算量を低減することができる場合もある。

逆離散コサイン変換（IDCT）部 55 は、逆重み付け部 54 で逆重み付けされたビデオ信号に逆 DCT（逆離散コサイン変換）を施して、DCT 係数を空間領域のデータ、すなわち画素データに戻す。

そして、解像度変換部 56 で、逆離散コサイン変換部 55 で画素データに戻されたビデオ信号に対して所要の解像度変換が施される。

次に、離散コサイン変換（DCT）部 57 は、解像度変換部 56 により解像度変換されたビデオ信号に、離散コサイン変換（DCT）が施され、再び直交変換係数（DCT 係数）に変換される。

重み付け（W）部 58 は、DCT 係数に変換された解像度変換後のビデオ信号に重み付けを行う。この重み付けについては前述した通りである。

量子化（Q）部 59 は、重み付け部 58 で重み付けされたビデオ信号を量子化する。

そして、可変長符号化（VLC）部 60 で、量子化部 59 で量子化されたビデオ信号を可変長符号化して、MPEG ビデオ信号とし

て出力する。

ここで、上述した「M P E G」は、I S O / I E C J T C 1 / S C 29 ( International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission, Joint Technical Committee 1 / Sub Committee 29 : 国際標準化機構 / 国際電気標準会議 合同技術委員会 1 / 専門部会 2 9 ) の動画圧縮符号化の検討組織 ( Moving Picture Image Coding Experts Group ) の略称であり、M P E G 1 標準として IS011172 が、M P E G 2 標準として IS013818 がある。これらの国際標準において、マルチメディア多重化の項目で IS011172-1 および IS013818-1 が、映像の項目で IS011172-2 および IS013818-2 が、また音声の項目で IS011172-3 および IS013818-3 が、それぞれ標準化されている。

画像圧縮符号化規格としての IS011172-2 または IS013818-2 においては、画像信号を、ピクチャ ( フレームまたはフィールド ) 単位で、画像の時間および空間方向の相関を利用して圧縮符号化を行っており、空間方向の相関の利用は D C T 符号化を用いることで実現している。

なお、この D C T 等の直交変換は、この他にも、J P E G ( Joint Photographic Coding Experts group ) 等の種々の画像情報圧縮符号化に広く採用されている。

一般に直交変換は、時間領域あるいは空間領域の原信号を周波数領域等の直交変換された領域に変換することにより、圧縮効率が高く再現性に優れた圧縮符号化を可能にするものである。

また、上述した「D V フォーマット」は、デジタルビデオ信号のデータ量を約 1 / 5 にまで圧縮して磁気テープにコンポーネント



記録するためのものであり、家庭用デジタルビデオ装置や業務用のデジタルビデオ装置の一部に用いられているものである。このDVフォーマットは、離散コサイン変換(DCT)と可変長符号化(VLC)と組み合わせることにより、ビデオ信号の効率的な圧縮を実現している。

ところで、離散コサイン変換(DCT)などの直交変換およびその逆変換には、多くの計算量を要するのが通常であるため、上述したようなビデオ信号の解像度変換を効率良く行えないという問題がある。また、計算量の増加に伴って誤差が蓄積されるため、信号が劣化するという問題もある。

## 発 明 の 開 示

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、異なるフォーマットに変換するために解像度変換などの処理が施された信号のデータ量の算出処理量を低減することによって、解像度変換等の変換処理を効率良く行うことができ、しかも信号の劣化が少ないデジタル信号変換方法およびデジタル信号変換装置を提供することを目的とする。

上述したような課題を解決するために、本発明に係るデジタル信号変換方法は、所定単位の直交変換係数ブロックからなる第1のフォーマットのデジタル信号の各ブロックから直交変換係数の一部を取り出して部分ブロックを構成するデータ取出し工程と、上記各部分ブロックをなす直交変換係数を、その部分ブロック単位でそれぞれ逆直交変換する逆直交変換工程と、上記逆直交変換された各

部分ブロックどうしを連結して、上記所定単位の新たなブロックを構成する部分ブロック連結工程と、上記新たなブロックを、そのブロック単位で直交変換して上記所定単位の新たな直交変換ブロックからなる第2のフォーマットのデジタル信号にする直交変換工程とを有することを特徴としている。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、所定単位の直交変換係数ブロックからなる第1のフォーマットのデジタル信号をそのブロック単位で逆直交変換する逆直交変換工程と、上記逆直交変換された第1のフォーマットのデジタル信号の上記各ブロックを分割するブロック分割工程と、上記分割された各ブロックをなす直交変換係数を、その分割されたブロック単位でそれぞれ直交変換する直交変換工程と、上記直交変換された各ブロックに所定値の直交変換係数を補間して上記所定単位に構成して第2のフォーマットのデジタル信号にするデータ拡大工程とを有することを特徴とするものである。

また、上記の課題を解決するために、本発明に係るデジタル信号変換装置は、所定単位の直交変換係数からなる第1のフォーマットのデジタル信号を復号する復号手段と、上記復号されたデジタル信号を逆量子化する逆量子化手段と、上記逆量子化されたデジタル信号の上記所定単位の直交係数ブロックの互いに隣接する各ブロックから直交変換係数の一部を取り出して部分ブロックを構成して解像度を変換する解像度変換手段と、上記解像度変換されたデジタル信号を量子化する量子化手段と、上記量子化されたデジタル信号を符号化して第2のフォーマットのデジタル信号にする符号化手段とを備えることを特徴としている。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、直交変換を用いて圧縮符号化された第1のフォーマットのデジタル信号を復号する復号手段と、上記復号されたデジタル信号を逆量子化する逆量子化手段と、上記逆量子化されたデジタル信号の上記所定の各ブロックに所定値の直交変換係数を補間して上記各ブロックを上記所定単位に構成して解像度を変換する解像度変換手段と、上記解像度変換されたデジタル信号を量子化する量子化手段と、上記量子化されたデジタル信号を符号化して第2のフォーマットのデジタル信号にする符号化手段とを備えることを特徴とするものである。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、所定単位の直交変換係数ブロックからなる第1のフォーマットのデジタル信号を、別の所定単位の新たな直交変換係数ブロックからなる第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換方法において、上記第1のフォーマットのデジタル信号に含まれるデータ量情報を利用して、上記第2のフォーマットのデジタル信号のデータ量を制御することを特徴とするものである。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、所定単位の直交変換係数ブロックからなる第1のフォーマットのデジタル信号を、別の所定単位の新たな直交変換係数ブロックからなる第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換装置において、上記第1のフォーマットのデジタル信号を復号する復号手段と、上記復号されたデジタル信号を逆量子化する逆量子化手段と、上記逆量子化されたデジタル信号のフォーマット変換を伴う信号処理を行う信号変換手段と、上記信号処理が施された

デジタル信号を量子化する量子化手段と、上記量子化手段におけるデータ量を制御するためのデータ量制御手段と上記データ量制御手段によりデータ量が制御されて量子化されたデジタル信号を符号化して上記第2のフォーマットのデジタル信号にする符号化手段とを備えることを特徴とするものである。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、第1のフォーマットのデジタル信号を、第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換方法において、上記第1のフォーマットのデジタル信号を復号する復号工程と、上記復号された第1のフォーマットのデジタル信号を上記第2のフォーマットのデジタル信号に変換する信号変換工程と、上記第2のフォーマットのデジタル信号を符号化する符号化工程と、上記復号された第1のフォーマットのデジタル信号に対する逆重み付けと上記第2のフォーマットのデジタル信号に対する重み付けとをまとめて行う重み付け処理工程とを有することを特徴とするものである。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、第1のフォーマットのデジタル信号を、第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換装置において、上記第1のフォーマットのデジタル信号を復号する復号手段と、上記復号された第1のフォーマットのデジタル信号を上記第2のフォーマットのデジタル信号に変換する信号変換手段と、上記第2のデジタル信号を符号化する符号化手段と、上記第1のフォーマットのデジタル信号に対する逆重み付けと上記第2のフォーマットのデジタル信号に対する重み付けとをまとめて行う重み付け処理手段とを備えることを特徴とするものである。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、動き検出を伴って圧縮符号化されている入力情報信号に対して動き補償を伴った復号を施し、この復号信号に信号変換処理を施し、この変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいた動き検出を伴って圧縮符号化処理を施す。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、動き検出を伴う予測符号化と直交変換符号化とを含む圧縮符号化が施されている入力情報信号に対して、一部復号処理を施して直交変換領域の復号信号を得、この直交変換領域の復号信号に信号変換処理を施し、この変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいた動き検出を用いて動き補償予測を伴った圧縮符号化処理を施す。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、動き検出を伴う予測符号化と直交変換符号化とを含む圧縮符号化が施されている入力情報信号に対して、一部復号処理を施して直交変換領域の信号を得、この信号に信号変換処理を施し、この変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいて変換した動きベクトル情報を付加して圧縮符号化処理を施す。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、動きモード／静止モード情報が予め付加されている第1のフォーマットのデジタル信号を復号し、この復号信号に信号変換処理を施し、この変換信号の所定ブロック単位毎にフレーム間差分符号化を施すか否かを上記動きモード／静止モード情報に応じて判断し、この判断結果に基づいて上記変換信号に符号化を施して、フレーム間差分を用いた符号化を伴った第2のフォーマットのデジタル信号を出力する。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、第 1 のフォーマットのデジタル信号に一部復号処理を施して、直交変換領域の信号を得、この直交変換領域の信号に信号変換処理を施し、この変換信号の所定ブロック単位毎にフレーム間差分符号化を施すか否かを、上記変換信号のフレーム間差分の絶対値の最大値に応じて判断し、この判断結果に基づいて上記変換信号を符号化して上記第 2 のフォーマットのデジタル信号を出力する。

また、上記の課題を解決するために提案する本発明では、フレーム内符号化が施されたフレーム内符号化信号と、動き検出を伴った順方向及び双方向のフレーム間予測符号化が施された順方向予測符号化信号及び双方向予測符号化信号とからなる第 1 のフォーマットのデジタル信号の内、フレーム内符号化信号と順方向符号化信号に逆直交変換を施し、この逆直交変換出力に基づいて、一部復号された順方向予測符号化信号及び双方向予測符号化信号に加算するための動き補償出力を生成し、この動き補償出力を直交変換し、直交変換出力を上記一部復号された順方向予測符号化信号及び双方向予測符号化信号に加算し、加算出力に基づいた信号に圧縮符号化を施して第 2 のフォーマットのデジタル信号を出力する。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 2 は、直交変換領域における解像度変換の原理について説明するための図である。

図 3 は、直交変換領域における解像度変換の原理について説明するための図である。

図 4 A ～ 図 4 C は、本発明の第 1 の実施の形態に係るデジタル信号変換により、D V ビデオ信号が M P E G ビデオ信号に変換される際の様子を模式的に示す図である。

図 5 は、D V フォーマットと M P E G フォーマットの間係を説明するための図である。

図 6 は、解像度変換処理のための基本的な計算手順を説明するための図である。

図 7 A、図 7 B は、D V フォーマットの「静止モード」と「動きモード」とについて説明するための図である。

図 8 は、「静止モード」における変換処理の手順を説明するための図である。

図 9 A ～ 図 9 C は、本発明の第 2 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 1 0 は、画像を拡大する場合の変換処理の手順を説明するための図である。

図 1 1 は、本発明の第 3 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 1 2 は、本発明の第 4 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 1 3 は、本発明の第 5 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 1 4 は、本発明の第 6 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 1 5 は、本発明の第 7 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 1 6 は、本発明の第 7 の実施の形態において、D V ビデオ信号が M P E G ビデオ信号に変換される際に、各フレームのマクロブロック ( M B ) 毎に量子化スケールが設定される基本的な手順を示すフローチャートである。

図 1 7 は、本発明の第 7 の実施の形態において、設定された量子化スケールを用いて、次のフレームに対してフィードバックをかける基本的な手順を示すフローチャートである。

図 1 8 は、従来において、M P E G ビデオ信号を D V ビデオ信号に変換するデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 1 9 は、本発明の第 8 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 2 0 は、本発明の第 9 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 2 1 は、本発明の第 1 0 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 2 2 は、本発明の第 1 1 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 2 3 は、本発明の第 1 2 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 2 4 は、本発明の第 1 2 の実施の形態において、直交変換領域での動き補償、動き推定処理を説明するための図であり、マクロブロック B が参照用画像の複数のマクロブロックに跨った様子を示す図



である。

図 2 5 は、本発明の第 1 2 の実施の形態において、直交変換領域での動き補償、動き推定処理を説明するための図であり、参照用マクロブロックの変換処理を示す図である。

図 2 6 は、本発明の第 1 2 の実施の形態において、直交変換領域での動き補償、動き推定処理を説明するための図であり、参照用マクロブロックの変換手順を示す図である。

図 2 7 は、本発明の第 1 3 の実施の形態に係るデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

図 2 8 は、従来のデジタル信号変換装置の構成例を示すブロック図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。

なお、以下では、まず本発明に係るデジタル信号変換装置の構成について説明し、次にその構成を参照しながら本発明に係るデジタル信号変換方法について説明する。

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態となるデジタル信号変換装置の主要部の一構成例を示し、信号変換としては解像度変換を例示しているが、これに限定されず、フォーマット変換やフィルタ処理等の種々の信号変換に適用できることは勿論である。

このデジタル信号変換装置は、前述したいわゆる「DV フォーマット」のビデオ信号（以下では DV 信号という。）が第 1 のディ

ジタル信号として入力され、M P E G (Moving Picture Experts Group) のフォーマットに従うビデオ信号 (以下ではM P E Gビデオ信号という。) を第2のデジタル信号として出力するものである。

デフレーミング部11は、D Vビデオ信号のフレーミングを解くためのものである。このデフレーミング部11では、所定のフォーマット (いわゆるD Vフォーマット) に従ってフレーミングされているD Vビデオ信号が、可変長符号に戻される。

可変長復号 (V L D) 部12は、デフレーミング部11で可変長符号に戻されたビデオ信号を可変長復号する。

逆量子化 (I Q) 部13は、可変長復号部12で可変長復号されたビデオ信号を逆量子化する。

逆重み付け (I W) 部14は、逆量子化部14で逆量子化されたビデオ信号に施された重み付けの逆操作である、逆重み付けを行う。

そして、信号変換処理の一例として解像度変換を行う場合には、解像度変換部16で、逆重み付け部14で逆重み付けされたビデオ信号に対して、直交変換領域 (周波数領域) で所要の解像度変換が施される。

重み付け (W) 部18は、解像度変換後のビデオ信号に重み付けを行う。

量子化 (Q) 部19は、重み付け部18で重み付けされたビデオ信号を量子化する。

そして、可変長符号化 (V L C) 部20で、量子化部19で量子化されたビデオ信号を可変長符号化して、M P E Gビデオ信号として出力する。

以上説明した、図1に例示の本発明に係るデジタル信号変換装

置の各部の構成は、図 28 に例示した従来のデジタル信号変換装置の各部と同様とすることができる。

しかし、この本発明に係るデジタル信号変換装置は、解像度変換部 16 の前後に逆コサイン変換 (IDCT) 部およびコサイン変換 (DCT) 部が配されていない点が従来のデジタル信号変換装置と異なっている。

すなわち、従来のデジタル信号変換装置は、入力される第 1 のフォーマットのデジタル信号の直交変換係数を逆直交変換して空間領域 (周波数軸上) のデータに戻した後に所要の変換操作を行うようにされているため、再び直交変換して直交変換係数に戻す操作を行っていた。

これに対して、本発明に係るデジタル信号変換装置は、入力される第 1 のフォーマットのデジタル信号の直交変換係数に対する所要の変換操作を、直交変換係数領域 (周波数領域) で行い、解像度変換等の変換処理を行うための手段の前後に逆直交変換手段および直交変換手段を備えていないことを特徴とする。

次に、解像度変換部 16 における解像度変換処理の原理について、図 2 および図 3 を用いて説明する。

図 2 において、入力直交変換行列生成部 1 では、入力デジタル信号 5 に対して予め施された直交変換を表す直交変換行列  $T_{S(k)}$  の逆行列  $T_{S(k)}^{-1}$  を生成し、変換行列生成部 3 に送っている。出力直交変換行列生成部 2 では、出力デジタル信号に対して施される逆直交変換を示す逆変換行列  $T_{d(L)}^{-1}$  に対応する直交変換行列  $T_{d(L)}$  を生成し、変換行列生成部 3 に送っている。変換行列生成部 3 では、解像度変換等の変換処理を周波数領域で行うための変換行列  $D$  を生

成し、信号変換部 4 に送る。この信号変換部 4 は、直交変換により例えば周波数領域に変換された入力デジタル信号 5 を、例えば周波数領域等の直交変換された領域のままで変換処理して、出力デジタル信号 6 とするものである。

すなわち、図 3 に例示するように、元の時間領域（あるいは空間領域）の信号（原信号 A）を、上記直交変換行列  $T_{s(k)}$  により例えば周波数領域に変換して周波数信号  $B_1$ （上記入力デジタル信号 5 に相当）とし、これを上記信号変換部 4 により例えば  $N/L$  に縮小（又は拡大）して周波数信号  $B_2$ （上記出力デジタル信号 6 に相当）とし、この周波数信号  $B_2$  を上記逆変換行列  $T_{d(L)}^{-1}$  により逆直交変換して、時間領域の信号 C を得るようにしている。

ここで、図 3 に示す例では、1 次元の原信号 A を、長さ  $k$  の変換ブロック毎に直交変換し、得られた周波数領域の変換ブロックの隣接する  $m$  個のブロック、すなわち長さ  $L (= k \times m)$  の連続する周波数信号を、長さ  $N$ （ただし、 $N < L$ ）の 1 つのブロックに変換する場合、すなわち全体を  $N/L$  に縮小する場合を示している。

以下の説明では、長さ  $n$  の直交変換基底ベクトル  $\langle \underline{e}_1, \underline{e}_2, \dots, \underline{e}_n \rangle$  を各行に配列した行列（直交変換行列）を  $T_{(n)}$ 、その逆変換行列を  $T_{(n)}^{-1}$  のように記述する。なお、 $\underline{x}$  は、 $x$  のベクトル表現を示す。このとき、いずれの行列も  $n$  次の正方行列である。一例として、 $n = 8$  のときの 1 次元 DCT 変換行列  $T_{(8)}$  を、次の式 (1) に示す。

$$T_{(8)} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \frac{e_1}{e_2} \\ \frac{e_3}{e_4} \\ \frac{e_5}{e_6} \\ \frac{e_7}{e_8} \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \\ \cos(\pi/16) & \cos(3\pi/16) & \cos(5\pi/16) & \cos(7\pi/16) & \cos(9\pi/16) & \cos(11\pi/16) & \cos(13\pi/16) & \cos(15\pi/16) \\ \cos(2\pi/16) & \cos(6\pi/16) & \cos(10\pi/16) & \cos(14\pi/16) & \cos(18\pi/16) & \cos(22\pi/16) & \cos(26\pi/16) & \cos(30\pi/16) \\ \cos(3\pi/16) & \cos(9\pi/16) & \cos(15\pi/16) & \cos(21\pi/16) & \cos(27\pi/16) & \cos(33\pi/16) & \cos(39\pi/16) & \cos(45\pi/16) \\ \cos(4\pi/16) & \cos(12\pi/16) & \cos(20\pi/16) & \cos(28\pi/16) & \cos(36\pi/16) & \cos(44\pi/16) & \cos(52\pi/16) & \cos(60\pi/16) \\ \cos(5\pi/16) & \cos(15\pi/16) & \cos(25\pi/16) & \cos(35\pi/16) & \cos(45\pi/16) & \cos(55\pi/16) & \cos(65\pi/16) & \cos(75\pi/16) \\ \cos(6\pi/16) & \cos(18\pi/16) & \cos(30\pi/16) & \cos(42\pi/16) & \cos(54\pi/16) & \cos(66\pi/16) & \cos(78\pi/16) & \cos(90\pi/16) \\ \cos(7\pi/16) & \cos(21\pi/16) & \cos(35\pi/16) & \cos(49\pi/16) & \cos(63\pi/16) & \cos(77\pi/16) & \cos(91\pi/16) & \cos(105\pi/16) \end{pmatrix}$$

--- (1)

上記図 3 において、既に直交変換行列  $T_{S(k)}$  により周波数領域に直交変換された入力デジタル信号 5 について、その直交変換ブロックの大きさ、すなわち基底の長さが  $k$  であるとき、上記入力直交変換行列生成部 1 により逆直交変換行列  $T_{S(k)}^{-1}$  を生成し、また、上記出力直交変換行列生成部 2 により基底の長さが  $L (= k \times m)$  の直交変換行列  $T_{d(L)}$  を生成する。

このとき、入力直交変換行列生成部 1 により生成される逆直交変換行列  $T_{S(k)}^{-1}$  は、入力デジタル信号 5 を生成する際の直交変換処理（の逆処理）に対応し、出力直交変換行列生成部 2 により生成される直交変換行列  $T_{d(L)}$  は、信号変換部 14 で変換された出力デジタル信号を復号する際、すなわち時間領域に変換する際の逆直交変換処理（の逆処理）に対応し、これらの直交変換行列生成部 1、2 共に、任意の長さの基底ベクトルを生成することができるものとする。

なお、これらの直交変換行列生成部 1、2 は、同一の直交変換行列生成部であってもよく、この場合、直交変換行列  $T_{S(k)}$  と  $T_{d(L)}$  とは、基底の長さのみ異なる同一種の直交変換行列になる。直交変換行列生成部は、異なる直交変換方式毎に存在するものである。

次に、変換行列生成部 3 においては、入力直交変換行列生成部 1 により生成された上記逆直交変換行列  $T_{S(k)}^{-1}$  を、次の式 (2) に示すように、対角上に  $m$  個配置して、 $L$  次の正方行列  $A$  を作成する。また、出力デジタル信号 6 の基底の長さを  $N$  とするとき、上記直交変換行列  $T_{d(L)}$  の低周波基底ベクトル  $N$  個を取り出し、 $N$  行  $L$  列から成る行列  $B$  を作成する。

$$A = \begin{pmatrix} Ts_{(k)}^{-1} & & & \\ & Ts_{(k)}^{-1} & & 0 \\ & & \ddots & \\ & 0 & & Ts_{(k)}^{-1} \\ & & & & Ts_{(k)}^{-1} \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

$$B = \begin{pmatrix} \underline{e}_1 \\ \underline{e}_2 \\ \vdots \\ \underline{e}_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \underline{e}_{11} & \underline{e}_{12} & \dots & \underline{e}_{1L-1} & \underline{e}_{1L} \\ \underline{e}_{21} & \underline{e}_{22} & & \underline{e}_{2L-1} & \underline{e}_{2L} \\ \vdots & & \ddots & & \vdots \\ \underline{e}_{N1} & \underline{e}_{N2} & \dots & \underline{e}_{NL-1} & \underline{e}_{NL} \end{pmatrix} \quad \dots (3)$$

ただし、 $\underline{e}_1, \underline{e}_2, \dots, \underline{e}_N$ は、 $Td_{(L)}$ を以下のように基底ベクトルで表したとき、低周波のN個を取り出したものである。

$$Td_{(L)} = \begin{pmatrix} \underline{e}_1 \\ \underline{e}_2 \\ \underline{e}_3 \\ \vdots \\ \underline{e}_L \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \underline{e}_{11} & \underline{e}_{12} & \dots & \underline{e}_{1L-1} & \underline{e}_{1L} \\ \underline{e}_{21} & \underline{e}_{22} & & \underline{e}_{2L-1} & \underline{e}_{2L} \\ \underline{e}_{31} & \underline{e}_{32} & & \underline{e}_{3L-1} & \underline{e}_{3L} \\ \vdots & & \ddots & & \vdots \\ \underline{e}_{L1} & \underline{e}_{L2} & \dots & \underline{e}_{LL-1} & \underline{e}_{LL} \end{pmatrix} \quad \dots (4)$$

そして、

$$D = \alpha \cdot B \cdot A \quad \dots (5)$$

を計算し、N行L列の行列Dを作成する。この行列Dが、上記縮小率（又は拡大率） $N/L$ に解像度を変換する変換行列になる。なお、 $\alpha$ はスカラー値又はベクトル値で、レベル補正等のための係数である。

上記図2の信号変換部4において、図3に示すように、周波数領域の入力デジタル信号 $B_1$ のブロック $m$ 個をひとまとめにし、 $L$ の大きさのメタブロック（1メタブロック= $m$ ブロック）に分割する。入力デジタル信号 $B_1$ の長さが $L$ の倍数でない場合には、信号を補う等により、例えば0等のダミーデータを充填（スタッフィング）すること等により、 $L$ の倍数になるようにする。このようにしてできたメタブロックを $M_i$ （ $i = 0, 1, 2, \dots$ ）とする。

なお、以上の解像度変換処理の原理については、本出願人が1998年6月16日に出願したPCT/JP98/02653に詳細に記載されている。

次に、第1の実施の形態のデジタル信号変換方法について、上述したデジタル信号変換装置の構成を参照しながら説明する。

図4A～Cは、本発明に係る実施の形態のデジタル信号変換により、DVビデオ信号がMP EGビデオ信号に変換される際の処理を模式的に示している。この処理は、図1に示した本発明に係る実施の形態のデジタル信号処理装置においては、主に解像度変換部16で行われるものである。

なお、以下では、1次元のDCT係数ブロックを例として用いて説明するが、2次元のDCT係数に対する処理も同様である。

まず、図4Aに示すように、第1のフォーマットのデジタル信号の、各々が8つのDCT係数からなる、互いに隣接するブロック（ $i$ ）およびブロック（ $i+1$ ）から、それぞれの低域側のDCT係数を4つずつ取出す。すなわち、ブロック（ $i$ ）の8つのDCT係数 $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_7$ のうちの、低域側の4つのDCT係数 $a_0, a_1, a_2, a_3$ のみを取り出して、DCT



係数の数が  $1/2$  にされた部分ブロックをつくる。同様に、ブロック  $(i+1)$  の 8 つの DCT 係数  $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_7$  のうちの、低域側の 4 つの DCT 係数  $b_0, b_1, b_2, b_3$  のみを取り出して、DCT 係数の数が  $1/2$  にされた部分ブロックをつくる。ここで、低域側の DCT 係数を取り出すのは、ビデオ信号を周波数変換すると、DC および AC の低周波数にエネルギーが集中するという性質に基づいている。

そして、各々が 4 つの DCT 係数からなる上記の各部分ブロックに対して、それぞれ 4 ポイントの逆離散コサイン変換 (4-point IDCT) を施して、縮小された画素データを得る。これらを、図 4B の画素データ  $p_0, p_1, p_2, p_3$ 、及び画素データ  $p_4, p_5, p_6, p_7$  としてそれぞれ示す。

次に、それぞれ逆離散コサイン変換が施された上記の縮小された画素データからなる各部分ブロックどうしを結合して、元のブロックと同じ大きさのブロックを生成する。すなわち、画素データ  $p_0, p_1, p_2, p_3$  と、画素データ  $p_4, p_5, p_6, p_7$  とを結合して、8 つの画素データからなる新たなブロックを生成する。

そして、上記の 8 つの画素データからなる新たなブロックに、8 ポイントの離散コサイン変換 (8-point DCT) を施し、図 4C に示すように、8 つの DCT 係数  $c_0, c_1, c_2, c_3, \dots, c_7$  からなる 1 つのブロック ( $j$ ) を生成する。

以上のような手順により、所定のブロック単位あたりの直交変換係数 (DCT 係数) の数を半分に間引きして、解像度が異なるフォーマットのビデオ信号に変換することができる。また例えば DCT 係数の数を  $1/4$  に間引きたい時には、上述の処理を連続して 2 回

行なうことで実現できる。

上記の解像度変換処理は、例えば、D VフォーマットからM P E G 1フォーマットに変換する際に適用することができる。

ここで、図5を参照しながら、D VフォーマットとM P E Gフォーマットとの関係、及びこれらの間のフォーマット変換について説明する。

つまり、図5に示すようにビデオ信号がN T S C方式である場合には、D Vフォーマットは、解像度が7 2 0画素×4 8 0画素、輝度信号のサンプリング周波数と2つの色差信号のサンプリング周波数の比が4 : 1 : 1の圧縮ビデオ信号であり、M P E G 1フォーマットは、解像度が3 6 0画素×2 4 0画素、輝度信号のサンプリング周波数と2つの色差信号のサンプリング周波数との比が4 : 2 : 0の圧縮ビデオ信号である。従って、この場合には、上述した本発明に係る解像度変換処理により、輝度（Y）信号の水平・垂直方向のD C T係数の数を1 / 2に、また色差（C）信号の垂直方向のD C T係数の数を、それぞれ1 / 4にすればよい。

なお、4 : 2 : 0は、奇数ラインと偶数ラインとが、交互に4 : 2 : 0と4 : 0 : 2とになるため、一方の値を代表させて表している。

また、ビデオ信号がP A L方式である場合には、D Vフォーマットは、解像度が7 2 0画素×5 7 6画素、輝度信号のサンプリング周波数と2つの色差信号のサンプリング周波数との比が4 : 2 : 0の圧縮ビデオ信号であり、M P E G 1フォーマットは、解像度が3 6 0画素×2 8 8画素、輝度信号のサンプリング周波数と2つの色差信号のサンプリング周波数との比が4 : 2 : 0の圧縮ビデオ信号

である。従って、この場合には、上述した本発明に係る解像度変換処理により、Y信号の水平・垂直方向のDCT係数の数をそれぞれ $1/2$ に、またC信号の水平・垂直方向のDCT係数の数をそれぞれ $1/2$ にすればよい。

また、上記の解像度変換処理は、例えば、DVフォーマットからMP EG 2フォーマットに変換する際にも同様に適用することができる。

ビデオ信号がNTSC方式である場合には、MP EG 2フォーマットは、解像度が720画素×480画素、輝度信号のサンプリング周波数と2つの色差信号のサンプリング周波数との比が4:2:0の圧縮ビデオ信号である。従って、この場合には、Y信号に対しては変換処理を行わず、C信号の垂直方向のDCT係数の数を $1/2$ に、またC信号の水平方向のDCT係数の数を2倍にすればよい。なお、この拡大の方法については後述する。

また、ビデオ信号がPAL方式である場合には、MP EG 2フォーマットは、解像度が720画素×576画素、輝度信号のサンプリング周波数と2つの色差信号のサンプリング周波数との比が4:2:0の圧縮ビデオ信号である。従って、この場合には、Y信号およびC信号のいずれに対しても変換処理を行う必要がない。

図6は、以上説明した解像度変換処理のための基本的な計算手順を表している。

すなわち、入力される第1のフォーマットのデジタル信号の互いに隣接する2つのブロックからそれぞれ取り出された4つのDCT係数 $a_0$ 、 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ と4つのDCT係数 $b_0$ 、 $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ とを連結して作成された、8つのDCT係数からなるプロ

ックに、各々が  $(4 \times 4)$  行列として与えられる 2 つの逆離散コサイン変換行列 (IDCT4) を対角に含み、他の成分が 0 である  $(8 \times 8)$  行列が乗じられる。

そして、これらの積には、さらに  $(8 \times 8)$  行列として与えられる離散コサイン変換行列 (DCT8) が乗じられ、8 つの DCT 係数  $c_0, c_1, c_2, c_3, \dots, c_7$  からなる新たなブロックが得られる。

ここで、本発明に係るデジタル信号変換方法においては、解像度変換処理を DCT 領域 (周波数領域) で行うようにしたため、その前後の逆 DCT および DCT が不要になったことに加え、上記の 2 つの  $(4 \times 4)$  逆離散コサイン変換行列 (DCT4) を対角に含む  $(8 \times 8)$  行列と、上記の  $(8 \times 8)$  の離散コサイン変換行列との積を、変換行列 D として予め求めておくことにより、演算量を効果的に低減することができる。

次に、前述した第 1 のフォーマットのデジタル信号である DV ビデオ信号を、第 2 のフォーマットのデジタル信号である MPEG 1 ビデオ信号に変換する場合の処理について、さらに詳細に説明する。

上記の DV フォーマットには、画像の動き検出結果に応じて切り換えられる「静止モード」と「動きモード」とがある。これらのモードは、例えば、ビデオセグメント内の各  $(8 \times 8)$  行列の DCT の前に、動き検出により判別され、その結果に応じてどちらか一方のモードで DCT が行われる。上記の動き検出には種々の方法が考えられ、具体的には、フィールド間の差分の絶対値の和を所定のしきい値と比較する方法などがある。

「静止モード」は、D Vフォーマットの基本モードとされ、ブロック内の $(8 \times 8)$ 画素に対して $(8 \times 8)$  D C Tが施される。

なお、上記の $(8 \times 8)$ ブロックは、1個のD C成分と63個のA C成分から構成される。

また、「動きモード」は、被写体が動いているときなどにD C Tすると、インターレース走査のためにエネルギーが分散して圧縮効率が低下してしまうことを避けるために用いられる。この動きモードでは、 $(8 \times 8)$ ブロックを、第1フィールドの $(4 \times 8)$ ブロックと第2フィールドの $(4 \times 8)$ ブロックとに分割し、各 $(4 \times 8)$ ブロックの画素データに対して $(4 \times 8)$  D C Tを施すことにより、垂直方向の高周波成分の増加を抑えて圧縮率の低下を防ぐことができる。

なお、上記の各 $(4 \times 8)$ ブロックは、1個のD Cの成分と31個のA C成分から構成される。

このように、D Vフォーマットにおいては、静止モードと動きモードとで、ブロックの構成が異なるため、以降の処理を同様に行えるようにするために、動きモードのブロックに対しては、各 $(4 \times 8)$ のD C T後、各ブロックの同じ次数の係数どうしで和および差を求めて $(8 \times 8)$ ブロックを構成する。この処理により、動きモードのブロックも、静止モードのブロックと同様に1個のD C成分と63個のA C成分から構成されているようにみなすことができる。

ところで、D Vフォーマットのビデオ信号をM P E G 1フォーマットのビデオ信号に変換する際には、M P E G 1フォーマットには30フレーム/秒のビデオ信号しか扱わなく、フィールドの概念がないため、一方のフィールドのみを分離する必要がある。

図 7 A は、D V フォーマットの「動きモード (  $2 \times 4 \times 8$  D C T モード ) 」による D C T 係数を M P E G 1 フォーマットの D C T 係数に変換する際に、フィールドを分離する処理を模式的に示している。

(  $8 \times 8$  ) の D C T 係数ブロック 3 1 の上半分の (  $4 \times 8$  ) ブロック 3 1 a は第 1 フィールドの係数と第 2 フィールドの係数との和 (  $A + B$  ) であり、上記 (  $8 \times 8$  ) の D C T 係数ブロック 3 1 の下半分の (  $4 \times 8$  ) ブロック 3 1 b は上記 2 つのフィールドの各係数の差 (  $A - B$  ) である。

従って、(  $8 \times 8$  ) の D C T 係数ブロック 3 1 の上半分の (  $4 \times 8$  ) ブロック 3 1 a と下半分の (  $4 \times 8$  ) ブロック 3 1 b とを加算して、その和を  $1/2$  にすれば、第 1 フィールド ( A ) の D C T 係数のみからなる (  $4 \times 8$  ) ブロック 3 5 a を得ることができる。同様に (  $4 \times 8$  ) ブロック 3 1 a と下半分の (  $4 \times 8$  ) ブロック 3 1 b とを減算して、その差を  $1/2$  にすれば、第 2 フィールド ( B ) の離散コサイン係数のみからなる (  $4 \times 8$  ) ブロック 3 5 b を得ることができる。すなわち、上記の処理により、フィールドが分離された (  $8 \times 8$  ) ブロック 3 5 を得ることができる。

そして、これらのいずれか一方のフィールド、例えば第 1 フィールドの D C T 係数に対して、前述した解像度変換処理が施される。

図 7 B は、「静止モード (  $8 \times 8$  D C T モード ) 」でフィールドを分離する処理を模式的に示している。

(  $8 \times 8$  ) の D C T 係数ブロック 3 2 は、第 1 フィールド ( A ) の D C T 係数と第 2 フィールド ( B ) の D C T 係数が混合されている。そこで、これを以下に述べる処理でフィールド分離して、第 1

フィールド（A）のみからなる（ $4 \times 8$ ）ブロック 3 5 a を得ることができ、同様に（ $4 \times 8$ ）ブロック 3 1 a と下半分の（ $4 \times 8$ ）ブロック 3 1 b とを減算すれば第 2 フィールド（B）のみからなる（ $4 \times 8$ ）ブロック 3 5 b を得るための変換処理を行う必要がある。

図 8 は、「静止モード」におけるフィールド分離処理の手順を表している。

まず、8 つの D C T 係数  $d_0$  ,  $d_1$  ,  $d_2$  ,  $d_3$  ,  $\dots$  ,  $d_7$  からなる入力に 8 次の逆離散コサイン変換行列（I D C T 8）が乗じられて、画素データに戻される。

次に、フィールド分離のための（ $8 \times 8$ ）行列が乗じられることにより、（ $8 \times 8$ ）ブロックの上下が、それぞれ（ $4 \times 8$ ）ブロックの第 1 フィールドおよび第 2 フィールドに分けられる。

そして、各々が（ $4 \times 4$ ）行列として与えられる 2 つの離散コサイン変換行列（D C T 4）を対角に含む（ $8 \times 8$ ）行列がさらに乗じられる。

これにより、第 1 フィールドの 4 つの D C T 係数  $e_0$  ,  $e_1$  ,  $e_2$  ,  $e_3$  と、第 2 フィールドの 4 つの D C T 係数  $f_0$  ,  $f_1$  ,  $f_2$  ,  $f_3$  とからなる、8 つの D C T 係数が得られる。

そして、これらのいずれか一方のフィールド、例えば第 1 フィールドの D C T 係数に対して、前述した解像度変換処理が施される。

ここで、本発明に係るデジタル信号変換方法においては、解像度変換を D C T 領域（周波数領域）で行うようにしたため、その前後の逆 D C T および D C T が不要になったことに加え、図 6 の 2 つの（ $4 \times 4$ ）逆離散コサイン変換行列（I D C T 4）を対角に含む（ $8 \times 8$ ）行列と、上記の（ $8 \times 8$ ）の離散コサイン変換行列との

積を予め求めておくことにより、計算量を効果的に低減することができる。

以上説明した解像度変換処理は画像を縮小する場合についてであり、以下では画像を拡大する場合の解像度変換処理について、第2の実施の形態として説明する。

図9 A～Cは、本発明に係るデジタル信号変換方法により、D Vビデオ信号がM P E G 2 ビデオ信号に変換される際の様子を模式的に示している。

なお、以下の説明においても、1次元のD C T係数を例として説明するが、2次元のD C T係数についても同様に処理することができる。

まず、図9 Aに示す8つの直交係数(D C T係数 $g_0 \sim g_7$ )からなるブロック(u)に対して、8ポイントの逆離散コサイン変換(8-point I D C T)を施して、8つの画素データ( $h_0 \sim h_7$ )に戻す。

次に、8つの画素データからなるブロックを2分割して、それぞれ4つの画素データからなる2つの部分ブロックを生成する。

次に、各々が4つのD C T係数からなる上記2つの部分ブロックに対して、それぞれ4ポイントのD C T(4-point D C T)を施して、各々が4つのD C T係数からなる2つの部分ブロック( $i_0 \sim i_3$ 及び $j_0 \sim j_3$ )を生成する。

そして、図9 Cに示すように、上記4つの画素データからなる2つの部分ブロックの各々に対して、その高域側に4つのD C T係数として0を詰めて、各々が8つのD C T係数からなるブロック(v)およびブロック(v+1)を生成する。



以上のような手順により、フォーマットが互いに異なる圧縮ビデオ信号の間での解像度変換が、直交変換領域で行われる。

図10は、このときの変換処理の手順を表している。

まず、8つのDCT係数 $g_0, g_1, g_2, g_3, \dots, g_7$ からなる入力に8次の逆離散コサイン変換(IDCT)行列が乗じられて、8つの画素データに戻される。

次に、8つの画素データからなるブロックを2分割して、それぞれ4つの画素データからなる2つの部分ブロックを生成する。

次に、各々が4つのDCT係数からなる上記2つの部分ブロックそれぞれに対して、 $(4 \times 4)$ 行列として与えられる4ポイントの離散コサイン変換行列と $(4 \times 4)$ 行列として与えられる0行列を上下に含む $(4 \times 8)$ 行列を乗じることにより、8つのDCT係数を含んだ2つの部分ブロック( $i_0 \sim i_7$ 及び $j_0 \sim j_7$ )が生成される。

このように処理することにより、1つのブロックから2つのブロックのDCT係数が得られるので、解像度を周波数領域で拡大することができる。

なお、NTSCの場合、DVフォーマットをMP EG 2フォーマットに変換するには、図5に示すように輝度信号Yの水平・垂直方向には変換を行なう必要はなく、色差信号Cの水平方向には2倍に拡大し、色差信号Cの垂直方向には $1/2$ に縮小する必要がある。従って、上述の拡大処理は、DVフォーマットからMP EG 2のフォーマットに変換する際の、色差信号Cの水平方向の解像度変換に用いられることになる。

図11は、本発明の第3の実施の形態に係るデジタル信号変換

装置の主要部の一構成例を示している。なお、上述の第1の実施の形態と同じ構成には同じリファレンス番号を付けてある。図1と異なるところは、重み付け部18と逆重み付け部14が重み付け処理部21にまとめられているところである。

つまり重み付け処理 ( $IW * W$ ) 部21は、入力される第1のフォーマットのデジタル信号であるDVビデオ信号に施されている重み付けの逆操作である逆重み付けと、出力される第2のフォーマットのデジタル信号であるMPEGビデオ信号のための重み付けとを、併せて行う。

このような構成によれば、入力される第1のフォーマットのビデオ信号に対する逆重み付け処理と、出力される第2のフォーマットのビデオ信号に対する重み付け処理とを併せて行うことができるため、上記の逆重み付け処理と重み付け処理とを別々に行う場合よりも計算量を低減することができる。

なお、図11に例示した第3の実施の形態におけるデジタル信号変換装置では、重み付け処理部21が解像度変換部16の後段に配されているが、重み付け処理部を解像度変換部16の前段に配するようにしてもよい。

図12は、このような、重み付け処理部22が解像度変換部16の前段に配された、本発明の第4の実施の形態におけるデジタル信号変換装置を示している。この図に示すデジタル信号処理装置の各部の構成も、図11に示したデジタル信号変換装置の各部と同様とすることができる。

ここで、第1のフォーマットのデジタル信号に対する逆重み付けと、第2のデジタル信号に対する重み付けとを併せて行う重み

付け処理や、上記の重み付け処理を離散コサイン変換（DCT）などの直交変換の前後いずれでも行うことができるのは、これらの演算操作が線形操作であることに基づいている。

以下、本発明に係る第5の実施の形態におけるデジタル信号変換方法及び装置の実施の形態について図13を参照しながら説明する。

このデジタルビデオ信号変換装置は、図13に示すように、上記DVビデオ信号を復号する復号部8と、この復号部8からの復号出力にフォーマット変換のための解像度変換処理を施す解像度変換部16と、この解像度変換部16からの変換出力の所定ブロック単位毎に順方向フレーム間差分符号化を施すか否かを上記動きモード／静止モード情報に応じて判断する判断部7と、この判断部7からの判断結果に基づいて上記解像度変換部16からの変換出力を符号化して上記MP EGビデオ信号を出力する符号化部9とを備えてなる。

なお、以下では、これらの各部により構成されるデジタルビデオ信号変換装置について述べるが、各構成部が本発明に係るデジタル信号変換方法の各工程の処理を実施するのはもちろんである。

このデジタルビデオ信号変換装置に入力されるDVビデオ信号には、上記静止モード／動きモードを示す情報であるモードフラグ（例えば1ビット）が各DCTブロックに予め付加されている。

このデジタルビデオ信号変換装置では、このモードフラグを基に判断部7が解像度変換部16からの変換出力の所定ブロック単位毎に順方向フレーム間差分符号化を施すか否かを判断する。この動作についての詳細は後述する。

デフレーミング部 11 は、上記静止モード／動きモードを示すモードフラグを抽出し、判断部 7 に供給する。

デシャフリング部 15 は、DV 符号化側で固定長化の単位であるビデオセグメント内の情報量を均一化するために行われたシャフリングを解く。

判断部 7 は、加算器 27 と、I (I ピクチャ) / P (P ピクチャ) 判断部 & 決定部 28 とからなる。加算器 27 は、後述するフレームメモリ (FM) 部 24 に格納された参照用の DCT 係数を負として上記解像度変換出力に加算する。加算器 27 からの加算出力が供給される I / P 判断 & 決定部 28 には、デフレーミング部 11 からの上記静止モード／動きモードを示すモードフラグも供給される。

この I / P 判断 & 決定部 28 の動作の詳細について説明する。解像度変換部 16 からの変換出力は、 $8 \times 8$  個の DCT 係数を単位としている。この  $8 \times 8$  個の DCT 係数ブロックを輝度信号には 4 つ、色差信号には 2 つ配分し、計 6 つの DCT 係数ブロックから一つの上記所定ブロックを構成している。この所定ブロックをマクロブロックと呼ぶことにする。

ところで、P ピクチャは単純に前のフレームとの差分をとることを前提としている。静止画の場合は差分をとると情報量は減るが、逆に動いている画の場合、差分をとると情報量は増えてしまう。このため、上記静止モード／動きモードを示すモードフラグを見て、動いていると判断すれば、情報量が増えるので、上記マクロブロックを I ピクチャのままとし、静止していると判断すれば差分を採って P ピクチャとすれば効率の良い符号化ができる。

I / P 判断 & 決定部 28 は、例えば上記 6 つの DCT 係数ブロッ

クについて上記デフレーミングから送られてくるモードフラグが全て上記動きモードを示すときには、上記マクロブロックについてはIピクチャにする。また、例えば上記6つのDCTブロック中で1つだけしか動きモードを示すフラグを検出することができなかったときには、上記マクロブロックについてはPピクチャにする。

また、上記6つのDCTブロック中、4つ以上のDCTブロックに動きフラグが付加されていればマクロブロックとしてはIピクチャにしてもよい。また、6つのDCTブロック中、全てに静止モードを示すフラグが付加されているときにマクロブロックをPピクチャにするようにしてもよい。

このI/P判断&決定部28でI/Pピクチャと決定されたマクロブロック単位の各DCT係数は、符号化部9に供給される。

符号化部9は、重み付け(W)部18と、量子化(Q)部19と、逆量子化(IQ)部26と、逆重み付け(IW)部25と、FM部24と、可変長符号化(VLC)部20と、バッファメモリ23と、レート制御部29とを備えてなる。

重み付け(W)部18は、判断部7を介した上記変換部16からの変換出力であるDCT係数に重み付けを行う。

量子化(Q)部19は、重み付け(W)部18で重み付けされたDCT係数を量子化する。そして、可変長符号化(VLC)部20で、量子化部19で量子化されたDCT係数を可変長符号化してMPEG符号化データとしてバッファメモリ23に供給する。

バッファメモリ23は、上記MPEG符号化データの転送速度を一定にし、ビットストリームとして出力する。レート制御部29は、バッファメモリ23におけるバッファ容量の増減の変化情報により

量子化 (Q) 部 19 における情報発生量の増減、すなわち量子化ステップを制御する。

逆量子化 (IQ) 部 26 は、量子化 (Q) 部 19 からの量子化 DCT 係数を逆量子化し、逆重み付け (IW) 部 25 に供給する。逆重み付け (IW) 部 25 は、逆量子化 (IQ) 部 26 からの DCT 係数に重み付けの逆操作である逆重み付けを行う。この逆重み付け (IW) 部 25 で逆重み付けされた DCT 係数は、FM 部 24 に参照用の DCT 係数として格納される。

以上説明したように、図 13 に示したデジタルビデオ信号変換装置は、デフレーミング部 11 から送られてくる上記動きモード／静止モードを示すモードフラグに応じて判断部 7 が、I/P 判断 & 決定部 28 を使って、マクロブロック毎に I 又は P ピクチャを判断するので、本来、I ピクチャのみからなる DV 信号を、I ピクチャ又は P ピクチャを使った MPEG ピクチャに変換することができ、MPEG ビデオ信号の特徴である圧縮率の向上という利点を生かすことができる。

次に、本発明の第 6 の実施の形態に係るデジタル信号変換方法及び装置について説明する。

この第 6 の実施の形態に係るデジタルビデオ信号変換装置は、上記図 13 に示した判断部 7 を図 14 に示す判断部 30 に置き換えた構成のデジタルビデオ信号変換装置である。

すなわち、上記 DV 信号に一部復号処理を施して、直交変換領域の信号、例えば DCT 係数を得る復号部 8 と、この復号部 8 からの DCT 係数にフォーマット変換のための信号変換処理を施す変換部 16 と、この変換部 16 からの変換出力の所定ブロック単位毎に順

方向フレーム間差分符号化を施す否かを、上記変換出力のフレーム間差分の絶対値の最大値に応じて判断する判断部 30 と、この判断部 30 からの判断結果に基づいて上記変換部 16 からの変換出力に符号化を施して上記 M P E G ビデオ信号を出力する符号化部 9 とを備えてなる。

判断部 30 は、変換部 16 からの変換出力である変換 D C T 係数と F M 部 24 からの参照用 D C T 係数との差をとったときの A C 係数の絶対値の最大値をみて、この最大値と所定のしきい値とを比較し、比較結果に基づいて上記マクロブロック毎に I / P ピクチャを割り当てる。

判断部 30 は、差分算出部 31 と、最大値検出部 32 と、比較部 33 と、I / P 決定部 35 とを備えてなる。

差分算出部 31 は、変換部 16 からの変換 D C T 係数と F M 部 24 からの参照用 D C T 係数との差分をとる。この差分算出部 31 からの差分出力は最大値検出部 32 に供給されると共に I / P 決定部 35 にも供給される。

最大値検出部 32 は、上記差分出力の A C 係数の絶対値の最大値を検出する。基本的に、上記 D C T 係数に変換されている情報量が多いと A C 係数も大となるし、一方情報量が少ないと A C 係数は小となる。

比較部 33 は、上記最大値検出部 32 からの絶対値の最大値を端子 34 から供給される所定のしきい値と比較する。この所定のしきい値を適切に選んでいれば、上記 A C 係数の絶対値の最大値の大小により上記 D C T 係数に変換された情報量の多い / 少ないが判断できる。

I/P決定部35は、上記比較部33からの比較結果を用い、上記差分算出部31からのDCT係数の差分、すなわち情報量の差分が大であるか、小であるかを判断し、差分が大きいと判断したときには、変換部16からの変換DCT係数ブロックからなるマクロブロックをIピクチャに割り付け、差分が小さいと判断したときには差分算出部31からのマクロブロックをPピクチャを割り付ける。

つまり、しきい値より上記最大値の絶対値が大であれば、上記差分の情報量が大きであると判断し、上記マクロブロックをIピクチャとする。また、しきい値より上記最大値の絶対値が小であれば、上記差分の情報量が小であると判断し、上記マクロブロックをPピクチャとする。

これにより、この第6の実施の形態となるデジタルビデオ信号変換装置も、本来、IピクチャのみからなるDV信号を、Iピクチャ又はPピクチャを使ったMPEGピクチャに変換することができ、MPEGビデオ信号の特徴である圧縮率の向上という利点を生かすことができる。

なお、上記図13及び図14に示したデジタルビデオ信号変換装置では、NTSC方式のDV信号と、MPEG1ビデオ信号とを入力、出力としたが、PAL方式の各信号に適用してもよい。

また、上記の解像度変換処理は、例えば、DVフォーマットからMPEG2フォーマットに変換する際にも同様に適用することができる。

また、上記変換部16による解像度変換処理としては、主として縮小の向きに解像度変換を行う例について述べたが、拡大も可能である。すなわち、一般に、周波数領域の入力デジタル信号に対し



て、高周波成分を追加することで、任意の倍率で解像度を拡大することができる。

例えば、MPEG2ビデオ信号をデジタル放送サービスに適用するときに、プロファイル（機能）／レベル（解像度）によってその信号を分類しているが、例えば、米国のデジタルHDTVで用いられるメイン・プロファイル／ハイ・レベル（MP@HL）のビデオ信号に、上記DV信号を変換する場合等に解像度の拡大を適用できる。

また、第6の実施の形態の処理を、ソフトウェアで行なうようにしてもよい。

次に、図15を用いて、本発明の第7の実施の形態に係るデジタル信号変換方法及び装置について説明する。なお、上述の実施の形態と同じ構成には同じリファレンス番号を付けてある。

レート制御部40は、デフレーミング部11からの量子化器番号（Q\_N0）およびクラス番号（Class）に基づいて、量子化部19におけるデータ量制御を行う。

図16は、第7の実施の形態においてデジタル信号変換方法により、DVビデオ信号がMPEGビデオ信号に変換される際に、各フレームのマクロブロック（MB）毎に量子化スケールが設定される基本的な手順を示している。

ステップS1では、まず、マクロブロック毎に、量子化番号（Q\_N0）およびクラス番号（Class）が取得される。この量子化番号（Q\_N0）は、0から15までの値で示されており、マクロブロック内の6個のDCTブロック全てに共通である。また、クラス番号（Class）は、0から3までの値で示されており、6つのDCTプロ

ック毎に与えられている。

次に、ステップ S 2 で、以下の手順で D C T ブロック毎に量子化パラメータ (q\_param) が計算される。

量子化テーブル q\_table[4] = {9, 6, 3, 0}

量子化パラメータ q\_param = Q\_N0 + q\_table[class]

つまり、量子化テーブルとしては 4 通りの値 (9、6、3、0) を有し、それぞれの値はクラス番号 0、1、2、3 に対応する。例えば、クラス番号が 2 で、量子化器番号が 8 であるときには、クラス番号 2 に対応する量子化テーブル値 3 と量子化器番号 8 が加算され、量子化パラメータは 11 となる。

次に、ステップ S 3 で、マクロブロック内の 6 つの D C T ブロックの量子化パラメータ (q\_param) の平均が算出される。

そして、ステップ S 4 では、以下の手順で M P E G のマクロブロックの量子化スケール (quantizer\_scale) が求められ、処理を終了する。

量子化テーブル q\_table[25]

= {32, 16, 16, 16, 16, 8, 8, 8, 8, 4,  
4, 4, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2,  
2, 2, 2, 2}

quantizer\_scale = q\_table[q\_param]

つまり、量子化テーブルとしては 25 通りの値 (32 ~ 2) を有し、それぞれの値は上述のように計算された量子化パラメータに対応する。つまり量子化パラメータ値 0 に対応する量子化テーブルは 32 であり、量子化パラメータ値 1 に対応する量子化テーブルは 16 であり、量子化パラメータ値 5 に対応する量子化テーブルは 8 で

ある。例えば、上述のように求められた量子化パラメータの平均値が10であるときには、量子化パラメータ値10に対応する4という値が量子化スケール値となる。以上の手順により、各フレーム内で、マクロブロック毎の、量子化パラメータ（q\_param）に基づいて、ターゲットレートに依存するMPEGの量子化スケール（quantizer\_scale）が計算される。なお、上述のクラス番号と量子化テーブルとの対応関係および量子化パラメータと量子化テーブルとの関係は経験的に求められたものである。

上記の処理は、図15に例示した本発明に係るデジタル信号変換装置においては、デフレーミング部11から送られる量子化番号（Q\_N0）およびクラス番号（Class）に基づいて、レート制御部40において行われるものである。

図17は、上述の手順により設定された量子化スケールを用いて、次のフレームに対してフィードバックをかける基本的な手順を示している。

ステップS11では、まず、前述の手順により設定されたビットレートにおける、フレームあたりのターゲットビット数が設定される。

次に、ステップS12で、フレームあたりの総発生ビット数が積算される。

次に、ステップS13で、上記のターゲットビット数と総発生ビット数との差分（diff）が計算される。

そして、ステップS14で、上記の計算結果に基づいて、量子化スケールが調整される。

上記の各ステップにおける計算は、以下のように表される。

$\text{diff} = \text{cont} * \text{diff} (\text{cont} : \text{定数})$

$\text{q\_param} = \text{q\_param} \pm f(\text{diff})$

$\text{quantizer\_scale} = \text{q\_table}[\text{q\_param}]$

つまり、ステップ S 13 で求められた差分値  $\text{diff}$  に定数  $\text{cont}$  が乗じられることにより正規化が行われる。この正規化された差分値に経験的に求められた関数をかけて、量子化パラメータと加減算されたものを量子化パラメータとされる。この量子化パラメータ値に対応する値を上述の 25 通りの値をもつ量子化テーブルから選び出して次のフレームの量子化スケールとする。

以上の手順により、調整された量子化パラメータ ( $\text{q\_param}$ ) に基づいて新しい量子化スケール ( $\text{quantizer\_scale}$ ) が計算され、それを次のフレームに用いるフレーム間のフィードバックが行われる。

次に、第 8 の実施の形態として、本発明に係るデジタル信号変換方法およびデジタル信号変換装置について説明する。上述の実施の形態においては DV フォーマットから MPEG フォーマットに変換する例を示したが、以下の実施の形態では MPEG フォーマットから DV フォーマットに変換する例について説明する。

まず図 18 を用いて、従来における MPEG フォーマットから DV フォーマットに変換する装置について説明する。

図 18 に示すデジタルビデオ信号変換装置は、MPEG 2 ビデオデータを復号する MPEG デコーダ 70 と、DV ビデオデータを出力する DV エンコーダ 80 からなる。

MPEG デコーダ 70 において、上記 MPEG 2 ビデオデータのビットストリームが供給されるパーサ (Parser) 71 は、上記 MP

EG2フォーマットにしたがってフレーミングされて来た量子化DCT係数のビットストリームのヘッダを検出し、可変長符号化された量子化DCT係数を可変長復号(VLD)部72に供給すると共に、動きベクトル(mv)を抽出して動き補償(Motion Compensation:MC)部77に供給する。

可変長復号(VLD)部72は、可変長符号化された上記量子化DCT係数を可変長復号し、逆量子化(IQ)部73に供給する。

逆量子化部73は、可変長復号部72で復号された上記量子化DCT係数に、符号化側で用いた量子化ステップを乗算して逆量子化処理を施し、DCT係数を得て、逆離散コサイン変換(IDCT)部74に供給する。

この逆離散コサイン変換部74は、逆量子化部73からのDCT係数に逆DCTを施して、DCT係数を空間領域のデータ、すなわち画素データに戻す。具体的には、逆DCTによって、8×8画素ブロック毎にそれぞれの画素値(輝度Y、色差Cr、Cb)が算出される。ただし、ここでの画素値はIピクチャでは実際の画素値そのものの値であるが、PピクチャとBピクチャでは対応する画素値間の差分値となる。

動き補償部77は、フレームメモリ(FM)部76の二つのフレームメモリFMに格納されている画像情報とパーサ71で抽出した動きベクトルmvとを用いて動き補償出力を生成し、この動き補償出力を加算器75に供給する。

加算器75は逆離散コサイン変換部74からの上記差分値に上記動き補償出力を加算し、復号画像データをDVエンコーダ80の離散コサイン変換(DCT)部81及びフレームメモリ部76に供給

する。

DVエンコーダ80において、離散コサイン変換部81は上記復号画像データにDCT処理を施して再び直交変換領域のデータ、すなわちDCT係数に変換し、量子化(Q)部82に供給する。

量子化部82は、上記DCT係数を、視覚特性を考慮したマトリックステーブルを用いて量子化し、上記DVフォーマットのIピクチャとして可変長符号化(VLC)部83に供給する。

可変長符号化部83は、上記DVフォーマットのIピクチャに可変長符号化処理を施して圧縮し、フレーミング部84に供給する。

フレーミング部84は、上記可変長符号化処理が施されたDVフォーマットデータをフレーミングし、DVビデオデータのビットストリームとして出力する。

ところで、離散コサイン変換(DCT)等の直交変換及びその逆変換には、多くの計算量を要するのが通常であるため、上述したようなビデオデータのフォーマット変換が効率良く行えないという問題がある。また、計算量の増加に伴って誤差が蓄積されるため、信号が劣化するという問題もある。

そこでこの問題を解決するためのデジタルビデオ信号変換装置を第8の実施の形態として図19を用いて説明する。

図19に示すデジタル信号変換装置は、前述したMP EGのフォーマットに従うMP EGビデオ信号が第1のデジタル信号として入力され、DV信号を第2のデジタル信号として出力するものである。

パーサ111は、ビットストリームとして入力される、第1のフォーマットのデジタル信号であるMP EGビデオ信号のヘッダを

参照して、動きベクトル  $mv$  や量子化スケールなどの画像の動き情報を抽出する。

上記の動きベクトル  $mv$  は、動き補償 (MC) 部 115 に送られて動き補償が行われる。また、上記の量子化スケール (quantizer\_scale) は、後述する評価部 123 に送られる。

可変長復号 (VLD) 部 112 は、パーサ 111 で必要な情報が取り出された MPEG ビデオ信号のビットストリームを可変長復号する。

逆量子化 (IQ) 部 113 は、可変長復号部 112 で復号された MPEG ビデオ信号を逆量子化する。

そして、逆量子化部 113 で逆量子化された MPEG ビデオ信号は、加算部 125 に入力される。この加算部 125 には、パーサ 111 からの動きベクトル  $mv$  に対する動き補償の結果も、動き補償部 115 から入力される。

また、加算部 125 からの出力は、後述する信号変換部 116 に送られると共に、フレームメモリ 114 を介して上記の動き補償部 115 に入力される。信号変換部 116 では、加算部 125 を介して入力される上記のビデオ信号に対して、直交変換領域 (周波数領域) で解像度変換などの所要の信号変換処理が施される。

そして、信号変換部 116 で所要の信号変換処理が施されたビデオ信号は、シャフリング部 117 でシャフリングされ、バッファ 118 とクラシファイ (Classify) 部 122 とに送られる。

バッファ 118 に送られたビデオ信号は、量子化 (Q) 部 119 に送られて量子化され、可変長符号化 (VLC) 部 120 で可変長符号化され、さらにフレーミング部 121 でフレーミングされて、

D Vビデオ信号のビットストリームとして出力される。

一方、クラシファイ部 1 2 2 では、シャフリング部 1 1 7 でシャフリングされたビデオ信号をクラス分けして、その結果をクラス情報として評価部 1 2 3 に送る。

評価部 1 2 3 では、クラシファイ部 1 2 2 からのクラス情報と、パーサ 1 1 1 からの量子化スケール (quantizer\_scale) とに基づいて、量子化部 1 1 9 での量子化番号を決める。

このような構成によれば、第 2 のフォーマットのビデオ信号として出力される D Vビデオ信号のデータ量を、第 1 のフォーマットのビデオ信号として入力される M P E Gビデオ信号に含まれるデータ量情報に基づいて決めることができるため、信号変換を行って生成した第 2 のフォーマットのビデオ信号に対して、さらにそのデータ量を決定するための処理が簡略化することができる。

なお、以上説明した第 7、8 の実施の形態は、たとえば、第 1 のフォーマットのデジタル信号または第 2 のフォーマットのデジタル信号の一方が、M P E G 1 のビデオ信号であり、他方が M P E G 2 のビデオ信号である場合にも適用することができる。

次に、図 2 0 を用いて第 9 の実施の形態として、本発明に係るデジタル信号変換方法およびデジタル信号変換装置について説明する。

M P E G 2 のフォーマットに従う M P E Gビデオデータを、上記 D Vフォーマットにしたがう D Vビデオデータに変換するデジタルビデオ信号変換装置であり、共に P A L方式のデータを想定している。

ビデオ信号が P A L方式である場合には、M P E G 2 フォーマッ



ト及びDVフォーマットは、解像度が720画素×576画素、輝度信号のサンプリング周波数と2つの色差信号のサンプリング周波数との比が4:2:0の圧縮ビデオ信号であるので、Y信号およびC信号のいずれに対しても特に解像度の変換処理を行う必要がない。

図20において、MPEGデコーダ100は、パーサ(Parce)111と、可変長復号(VLD)部112と、逆量子化(IQ)部113と、加算器125と、逆離散コサイン(IDCT)部131と、フレームメモリ(FM)部132と、動き補償(MC)部115と、離散コサイン変換(DCT)部130とを備えてなる。ここで、フレームメモリFM部132は、二つの予測メモリとして用いられるように構成されている。

この中で、詳細は後述するが、逆離散コサイン変換部131は、可変長復号部112と逆量子化部113により一部復号されたIピクチャとPピクチャに逆離散コサイン変換処理を施す。動き補償部115は、逆離散コサイン変換出力に基づいて、動き補償出力を生成する。離散コサイン変換部130は、上記動き補償出力を離散コサイン変換する。加算器125は、可変長復号部112と逆量子化部113により一部復号されたPピクチャ及びBピクチャに、離散コサイン変換部130からの動き補償出力を加算する。

以下、全体的な動作について説明する。まず、パーサ111は、ビットストリームとして入力される、上記MPEG2ビデオデータのヘッダを参照して、上記MPEG2フォーマットにしたがってフレーミングされて来た量子化DCT係数を可変長符号に戻して可変長復号部112に供給すると共に、動きベクトル(mv)を抽出して動き補償部115に供給する。

可変長復号部 1 1 2 は、可変長符号に戻された上記量子化 D C T 係数を可変長復号し、逆量子化部 1 1 3 に供給する。

逆量子化部 1 1 3 は、可変長復号化部 1 1 2 で復号された上記量子化 D C T 係数に、符号化側で用いた量子化ステップを乗算して逆量子化処理を施し、D C T 係数を得て、加算器 1 2 5 に供給する。この可変長復号部 1 1 2 及び逆量子化部 1 1 3 により得られる D C T 係数は、逆離散コサイン変換されて画素データに戻されることの無い出力、すなわち、一部復号されたデータとして、加算器 1 2 5 に供給される。

加算器 1 2 5 には、離散コサイン変換部 1 3 0 で直交変換された動き補償部 1 1 5 からの動き補償出力も供給されている。そして、加算器 1 2 5 は直交変換領域において上記一部復号されたデータに上記動き補償出力を加算し、この加算出力を、D V エンコーダ 1 1 0 に供給すると共に、逆離散コサイン変換部 1 3 1 に供給する。

逆離散コサイン変換部 1 3 1 は、上記加算出力の内の I ピクチャ及び P ピクチャに逆離散コサイン変換処理を施し、空間領域のデータにする。この空間領域のデータが、動き補償に用いる参照画像データとなる。この動き補償のための参照画像データは、フレームメモリ部 1 3 2 に格納される。

そして、動き補償部 1 1 5 はフレームメモリ部 1 3 2 に格納された参照画像データと、パーサ 1 1 1 で抽出された動きベクトル  $m v$  を用いて動き補償出力を生成し、この動き補償出力を離散コサイン変換部 1 3 0 に供給する。

離散コサイン変換部 1 3 0 では、上記空間領域で処理された動き補償出力を上述したように再度直交変換領域に戻してから加算器 1

25に供給する。

加算器125は逆量子化部113からの一部復号されたP及びBピクチャの差分信号のDCT係数に、上記離散コサイン変換部130からの動き補償出力のDCT係数を加算する。そして、この加算器125からの加算出力は、直交変換領域での一部復号データとしてDVエンコーダ110及び逆離散コサイン変換部131に供給される。

なお、逆量子化部113からの一部復号されたIピクチャは、フレーム内符号化画像信号であるので、動き補償の加算処理は不要であり、そのまま上記逆離散コサイン変換部131に供給されると共に、DVエンコーダ110にも供給される。

DVエンコーダ110は、量子化(Q)部141と、可変長符号化(VLC)部142と、フレーミング部143とからなる。

量子化部141は、MPEGデコーダ100からのIピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャの直交変換領域のままのデコード出力、すなわちDCT係数を量子化し、可変長符号化部142に供給する。

可変長符号化部142は上記量子化DCT係数に可変長符号化処理を施し、フレーミング部143に供給する。フレーミング部143は可変長符号化部142からの圧縮符号化データをフレーミングし、DVビデオデータのビットストリームとして出力する。

このように、変換するMPEG2ビデオデータがIピクチャであるとき、MPEGデコーダ100は、MPEG2ビデオデータを可変長復号部112及び逆量子化部113により直交変換領域まで一部復号し、DVエンコーダ110で量子化部141及び可変長符号化部142により一部符号化する。同時に、P/Bピクチャの参照

画像とするため、Iピクチャに逆離散コサイン変換部131で逆離散コサイン変換を施してフレームメモリ部132に格納する。

また、変換するPピクチャ及びBピクチャであるときには、上述したように、動き補償出力を生成する処理のみ逆離散コサイン変換部131を用いて空間領域で行い、可変長復号部112及び逆量子化部113で一部復号されたPピクチャ及びBピクチャである差分信号に加えてフレームを構成する部分は離散コサイン変換部130による離散コサイン変換領域で行う。そして、その後DVエンコーダ110で部分エンコードする。

特に、Pピクチャの場合、動きベクトル $mv$ で示された位置のマクロブロックを逆離散コサイン変換部131で逆離散コサイン変換されたIピクチャから動き補償部115での動き補償処理により持ってくる。そのマクロブロックに離散コサイン変換部130で離散コサイン変換処理を施し、離散コサイン変換領域にて、差分信号である上記PピクチャのDCT係数に加算器125を使って加算する。これは、空間領域での足し算結果に離散コサイン変換を施したものは、離散コサイン変換したものの同士の足し算した結果と等価であることに基づいている。そして、その結果をDVエンコーダ110で部分エンコードする。同時に、次のBピクチャの参照のために、加算器125からの加算出力に逆離散コサイン変換部131で逆離散コサイン変換を施し、フレームメモリ部132に格納しておく。

Bピクチャの場合には、動きベクトル $mv$ で示された位置のマクロブロックを逆離散コサイン変換部131で逆離散コサイン変換されたPピクチャから持ってくる。そして、そのマクロブロックに離散コサイン変換部130で離散コサイン変換を施し、離散コサイン

変換領域にて、差分信号であるBピクチャDCT係数を足し算する。ここで、双方向の場合は、二つの参照フレームより持ってきて平均をとる。

その結果をDVエンコーダ110で部分エンコードする。なお、Bピクチャは、参照フレームにはならないので、逆離散コサイン変換部131で逆離散コサイン変換を施すことはない。

上述のような第9の実施の形態によると、Iピクチャをデコードするには、従来、逆離散コサイン変換(IDCT)と離散コサイン変換(DCT)処理が共に必要であったのが、本実施の形態のデジタルビデオ信号変換装置では、参照用にIDCTを必要とするのみとなる。

また、Pピクチャをデコードするには、DCTと参照用のIDCT処理を必要とするが、Bピクチャをデコードするには従来、DCT及びIDCTを共に必要としたのに比較し、DCTのみで参照用のIDCTを不要とする。

一般的なMPEG2データ、例えばGOPの数 $N=15$ 、順方向予測のピクチャ間隔 $M=3$ の場合を例にとると、Iピクチャは1個、Pピクチャは4個、Bピクチャは10個である。DCTとIDCTの計算量をほぼ同じとみなすと、上記15フレーム当たりのMPEG2データは、重み付けを省略したとき、従来では、

$$2 \times DCT \times (1/15) + 2 \times DCT \times (4/15) + 2 \times DCT \times (10/15) = 2 \times DCT$$

となるのに対し、上記図20に示したデジタルビデオ信号変換装置では、

$$1 \times DCT \times (1/15) + 2 \times DCT \times (4/15)$$

$$+ 1 \times DCT \times (10 / 15) = 1.2666 \times DCT$$

となり、大幅に計算量を削減できる。この式におけるDCTは計算量を示す。

すなわち、上記図20に示したデジタルビデオ信号変換装置は、MPEG2ビデオデータからDVビデオデータにフォーマット変換するためのデータ算出処理量を大幅に削減することができる。

次に、第10の実施の形態におけるデジタルビデオ信号変換装置の他の実施の形態について図21を参照しながら説明する。

この第10の実施の形態も、MPEG2のフォーマットに従うMPEGビデオデータを、上記DVフォーマットにしたがうDVビデオデータに変換するデジタルビデオ信号変換装置であるが、MPEG2のビデオデータは高解像度、例えば1440画素×1080画素の圧縮ビデオ信号を想定している。

例えば、MPEG2ビデオ信号をデジタル放送サービスに適用するときに、プロファイル（機能）／レベル（解像度）によってその信号を分類しているが、例えば、米国のデジタルHDTVで用いられるメイン・プロファイル／ハイ・レベル（MP@HL）のビデオ信号は上述したように高解像度であり、これを上記DVビデオデータに変換する場合である。

このため、図21に示すデジタルビデオ信号変換装置では、図20に示したMPEGデコーダ100とDVエンコーダ110との間に、上記変換処理を行うための信号変換部140を備えている。

この信号変換部140は、上記MPEG符号化データに施されているDCT符号化で用いられた直交変換行列に対応する逆直交変換行列と、時間領域での信号変換出力信号を得るためのIDCT符号

化に用いる逆直交変換行列に対応する直交変換行列とに基づいて生成された変換行列によりMPEGデコーダ100からのDCT変換領域のDCT係数に解像度変換処理を施す。

この信号変換部140からの解像度変換出力であるDCT係数は、上記DVエンコーダ110に供給される。

DVエンコーダ110は、解像度変換出力のDCT係数に量子化と可変長符号化を施し、フレーミングした後、上記DVビデオデータのビットストリームとして出力する。

このように、このデジタルビデオ信号変換装置は、MPEG2ビデオ信号内のメイン・プロファイル／ハイ・レベル(MP@HL)のビデオ信号を、信号変換部140で解像度変換してから、DVエンコーダで符号化してDVビデオデータとしている。

このとき、上記図20に示したデジタルビデオ信号変換装置と同様に、Iピクチャについては、従来、IDCTとDCTの処理が共に必要であったのが、この第10の実施の形態のデジタルビデオ信号変換装置では、参照用にIDCTするのみである。

PピクチャについてはDCTと参照用にIDCTを施すことになり従来と変わりが無いが、Bピクチャについては従来、DCT及びIDCTを共に必要としたのに比較し、DCTのみで参照用のIDCTを不要である。

すなわち、上記図21に示したデジタルビデオ信号変換装置も、高解像度のMPEG2ビデオデータからDVビデオデータにフォーマット変換するためのデータ算出処理量を大幅に削減することができる。

なお、上記信号変換部140による解像度変換処理としては、主

として縮小の向きに解像度変換を行う例について述べたが、拡大も可能である。すなわち、一般に、周波数領域の入力デジタル信号に対して、高周波成分を追加することで、任意の倍率で解像度を拡大することができる。例えば、MPEG1ビデオデータを上記DVビデオデータにフォーマット変換する場合等である。

また、上記処理をソフトウェアで行なうようにしてもよい。

ところで上述のMPEGフォーマットやDVフォーマットの圧縮方式では、静止画データや動画データ等を効率よく圧縮符号化するためには、直交変換符号化と、予測符号化とを組み合わせたハイブリッド圧縮符号化方法が用いられている。

ところで、ハイブリッド圧縮符号化方法により圧縮符号化された入力情報信号に解像度の変換処理を施した後、再び直交変換を施すと共に再び動き補償を伴った予測符号化を施すときには、再予測符号化処理を行うための工程においても動きベクトルを推定しなければならない。

解像度の変換処理を施すことなく全く同じ解像度で再予測符号化するのであれば、予測符号化時の動きベクトルを用いれば良いが、解像度を変換すると、変換歪みが変わってくるので、その分上記再予測符号化工程で用いる動きベクトルも変化してしまうためである。

そこで、上記再予測符号化工程においては、動きベクトルを推定する必要があるが、この動きベクトルの推定の演算量は非常に多くなってしまう。

この問題を解決するのが、第11の実施の形態によるデジタル信号変換装置である。第11の実施の形態に係るデジタル信号変換方法及び装置は、直交変換符号化と予測符号化とを組み合わせた



ハイブリッド圧縮符号化により圧縮符号化された入力情報信号に、時間領域又は直交変換領域で例えば解像度変換のような信号変換処理を施し、再び直交変換領域に戻し又は直交変換領域のまま再圧縮符号化を施すものである。

上記ハイブリッド圧縮符号化の具体例としては、ITU-T（国際電気通信連合－電気通信標準化部門）にて勧告されたH. 261やH. 263、またMPEG、DV等の符号化規格が挙げられる。

H. 261は、低ビットレートを対象とした映像符号化規格であり、ISDNによるテレビ会議・テレビ電話を主たる用途に開発された。また、H. 263は、GSTNテレビ電話システムのためにH. 261を改良した符号化方式である。

以下、第11の実施の形態について図22を参照しながら説明する。この実施の形態は、MPEGのフォーマットにしたがうMPEG符号化データが入力され、このMPEG符号化データに信号変換処理として解像度変換処理を施してから解像度変換されたMPEG符号化データとして出力するデジタルビデオ信号変換装置である。

このデジタルビデオ信号変換装置は、図22に示すように、動きベクトル(mv)検出を伴って圧縮符号化されているMPEG符号化データのビットストリームに対して動き補償MCを用いた復号を施す復号部210と、この復号部210からの復号出力に解像度変換処理を施す解像度変換部160と、この解像度変換部160からの変換出力画像に、上記MPEG符号化データに付加されている動きベクトルmvに基づいた動き検出を伴って圧縮符号化処理を施し、解像度を変換したビデオ符号化データのビットストリームを出力する符号化部220とを備えてなる。

なお、以下では、これらの各部により構成されるデジタルビデオ信号変換装置について述べるが、各構成部が本発明に係るデジタル信号変換方法の各工程の処理を実施するのはもちろんである。

復号部 210 は、可変長復号 (VLD) 部 112 と、逆量子化 (IQ) 部 113 と、逆離散コサイン変換 (IDCT) 部 150 と、加算器 151 と、動き補償 (MC) 部 152 と、フレームメモリ (FM) 部 153 とを備えてなる。ここで、FM 部 153 は、二つの予測メモリとして用いるフレームメモリ FM により構成されている。

VLD 部 112 は、上記 MPEG 符号化データ、すなわち付加情報である動きベクトルと量子化 DCT 係数が可変長符号化された符号化データを、可変長符号化に応じて復号すると共に、動きベクトル  $mv$  を抽出する。IQ 部 113 は、VLD 部 112 で復号された量子化 DCT 係数に、符号化側で用いた量子化ステップを乗算して逆量子化処理を施し、DCT 係数を得る。

IDCT 部 150 は、IQ 部 113 からの DCT 係数に逆 DCT を施して、DCT 係数を空間領域のデータ、すなわち画素データに戻す。具体的には、逆 DCT によって、 $8 \times 8$  画素ブロック毎にそれぞれの画素値 (輝度 Y、色差 Cr、Cb) が算出される。ただし、ここでの画素値は I ピクチャでは実際の画素値そのものの値であるが、P ピクチャと B ピクチャでは対応する画素値間の差分値となる。

MC 部 152 は、FM 部 153 の二つの FM に格納されている画像情報に、VLD 部 112 で抽出した動きベクトル  $mv$  を用いて動き補償処理を施し、この動き補償出力を加算器 151 に供給する。

加算器 151 は、IDCT 部 150 からの差分値に MC 部 152

からの動き補償出力を加算し、復号画像信号を出力する。解像度変換部 160 は、上記復号画像信号に対して所要の解像度変換処理を施す。この解像度変換部 160 からの変換出力は、符号化部 220 に供給される。

符号化部 220 は、スケール変換部 171 と、動き推定 ME 部 172 と、加算器 173 と、DCT 部 175 と、レート制御部 183 と、量子化 (Q) 部 176 と、可変長符号化 (VLC) 部 177 と、バッファメモリ 178 と、IQ 部 179 と、IDCT 部 180 と、加算器 181 と、FM 部 182 と、MC 部 174 とを備えてなる。

スケール変換部 171 は、解像度変換部 160 で用いた解像度変換率に応じて VLD 部 112 が抽出した動きベクトル  $mv$  をスケール変換する。例えば、解像度変換部 160 での解像度変換率が  $1/2$  であった場合には、動きベクトル  $mv$  の  $1/2$  にスケール変換する。

ME 部 172 は、スケール変換部 171 からのスケール変換情報を用い、解像度変換部 160 からの変換出力の狭い範囲を探すことにより、変換された解像度での最適な動きベクトルを推定する。

ME 部 172 で推定された動きベクトルは、MC 部 174 による動き補償時に用いられる。また、ME 部 172 で動きベクトルを推定するときに用いた上記解像度変換部 160 からの変換出力画像は加算器 173 に供給される。

加算器 173 は、後述する参照画像と解像度変換部 160 からの変換出力との差分を採り、DCT 部 175 に供給する。

DCT 部 175 は、MC 部 174 で動き補償することによって得た参照画像と上記変換出力画像との差分を、 $8 \times 8$  のブロックサイ

ズで離散コサイン変換する。なお、Iピクチャについては画面（フレーム）内符号化であるのでフレーム間の差分を採らずに、そのままDCT演算を行う。

量子化（Q）部176は、DCT部175からのDCT係数を、視覚特性を考慮したマトリックステーブルを用いて量子化する。VLC部177は、Q部176からの量子化DCT係数を可変長符号化により圧縮する。

バッファメモリ178は、VLC部177で可変長符号化により圧縮された符号化データの転送速度を一定にするためのメモリである。このバッファメモリ178から解像度変換されたビデオ符号化データが一定の転送レートでビットストリームとして出力される。

レート制御部183は、バッファメモリ178におけるバッファ容量の増減の変化情報によりQ部176における情報発生量の増減、すなわち量子化ステップを制御する。

IQ部179は、IDCT部180と共に局部復号部を構成し、Q部176からの量子化DCT係数を逆量子化し、DCT係数をIDCT部180に供給する。IDCT部180は、IQ部179からのDCT係数を逆DCT変換し、画素データに戻して加算器181に供給する。

加算器181は、IDCT部180からの逆DCT出力である画素データにMC部174からの動き補償出力を加算する。加算器181からの加算出力となる画像情報はFM部182に供給される。このFM部182に格納された画像情報にはMC部174で動き補償処理が施される。

MC部174は、FM部182に格納されている画像情報に対し

てME部172で推定された最適な動きベクトルを用いて、動き補償処理を施し、参照画像となる動き補償出力を加算器173に供給する。

加算器173は、上述したように、解像度変換部160からの変換出力画像と上記参照画像との差分を採ってDCT部175に供給する。

DCT部175、Q部176、VLC部177及びバッファメモリ178は、上述したように動作し、最終的にこのデジタルビデオ信号変換装置から解像度変換されたビデオ符号化データが一定の転送レートでビットストリームとして出力される。

このデジタルビデオ信号変換装置では、符号化部220のME部172で動きベクトルを推定するときに、全く情報が無い状態から推定するのではなく、基の圧縮されたビデオ信号のマクロブロックについている動きベクトルを、解像度変換部160での解像度変換率に応じてスケール変換部171でスケール変換し、このスケール変換部171からのスケール変換情報を基に解像度変換部160からの変換出力画像の狭い範囲をサーチして動き補償用の動きベクトルを推定している。このため、ME部172での計算量を大幅に削減することができるので、装置の小型化及び変換処理時間の短縮化を達成できる。

次に、第12の実施の形態について説明する。この実施の形態も、MPEGビデオ信号に解像度変換処理を施して出力するデジタルビデオ信号変換装置である。

このデジタルビデオ信号変換装置は、図23に示すように、上記ハイブリッド符号化が施されているMPEG符号化データに対し

て、MCを用いた予測復号処理のみを施すことにより直交変換符号化が施されたままの直交変換領域の復号データを得る復号部211と、この復号部211からの直交変換領域の復号データに解像度変換処理を施す解像度変換部260と、この解像度変換部260からの変換出力に、上記MPEG符号化データの動きベクトル情報に基づいた動き検出を用いて動き補償予測を伴った圧縮符号化処理を施す符号化部221とを備えてなる。

なお、以下でも、これらの各部により構成されるデジタルビデオ信号変換装置について述べるが、各構成部が本発明に係るデジタル信号変換方法の各工程の処理を実施するのはもちろんである。

このデジタルビデオ信号変換装置は、上記図22に示した装置と比較すると、復号部210でIDCT部150を、また符号化部220でDCT部175とIDCT部180を不要とする。すなわち、このデジタルビデオ信号変換装置は、DCT領域のままの復号データに解像度変換処理を施し、この変換出力を符号化する。

DCT等の直交変換及びその逆変換には一般的に多くの計算量を要する。このため、上述したような解像度の変換が効率良く行えない可能性がある。また、計算量の増加に伴って誤差が蓄積されるため、信号が劣化する可能性もある。

そこで、図23に示したデジタルビデオ信号変換装置は、図22におけるIDCT部150と、DCT部175と、IDCT部150を省略し、さらに解像度変換部160の機能を変更している。

また、DCT領域において解像度変換部160からの変換DCT係数から後述する精細度を算出し、この精細度を用いて動きベクトルを推定するために、図22に示したスケール変換部171の代わ

りに精細度算出部 200 を用いている。

図 23 に示す解像度変換部 260 には、VLD 部 212 で復号された量子化 DCT 係数を IQ 部 213 で逆量子化して得た DCT 係数に MC 部 252 からの動き補償出力を加算器 251 で加算した加算出力 (DCT 係数) が供給される。

この解像度変換部 260 は、上記 MPEG 符号化データに施されている DCT 符号化で用いられた直交変換行列に対応する逆直交変換行列と、時間領域での信号変換出力信号を得るための IDCT 符号化に用いる逆直交変換行列に対応する直交変換行列とに基づいて生成された変換行列により復号部 211 からの DCT 変換領域の DCT 係数に解像度変換処理を施す。

この解像度変換部 260 からの解像度変換出力である DCT 係数は、精細度算出部 200 に供給される。精細度算出部 200 は、解像度変換部 260 からの DCT 係数の輝度成分からマクロブロック単位での空間の精細度 (Activity) を算出する。具体的には、DCT 係数の AC 値の最大値を用いて、画像の特徴を算出する。例えば、高周波成分が少なければ、平坦な画であることを示す。

ME 部 272 は、精細度算出部 200 が算出した精細度に基づいて、変換された解像度での最適な動きベクトルを推定する。すなわち、ME 部 272 は、VLD 212 で抽出した動きベクトル  $mv$  を、精細度算出部 200 で算出した精細度に基づいて変換し、動きベクトル  $mv$  を推定し、この推定した動きベクトル  $mv$  を ME 部 272 に供給する。ここで、ME 部 272 は、直交変換領域のままで動きベクトルを推定する。この直交変換領域での ME については後述する。

解像度変換部 260 からの解像度変換 DCT 係数は、精細度算出部 200 及び ME 部 272 を介して加算器 273 に供給される。

加算器 273 は、後述する参照 DCT 係数と解像度変換部 260 からの変換 DCT 係数との差分を採り、量子化 (Q) 部 276 に供給する。

Q 部 276 は、上記差分値 (DCT 係数) を量子化し、量子化 DCT 係数を VLC 部 277 及び IQ 部 279 に供給する。

また、レート制御部 283 は、精細度算出部 200 からの精細度情報と、バッファメモリ 278 でのバッファ容量の増減の変化情報により Q 部 276 における情報発生量の増減、すなわち量子化ステップを制御する。

VLC 部 277 は、Q 部 276 からの量子化 DCT 係数を可変長符号化により圧縮符号化し、バッファメモリ 278 に供給する。バッファメモリ 278 は、VLC 部 277 で可変長符号化により圧縮された符号化データの転送速度を一定にし、解像度変換されたビデオ符号化データを一定の転送レートでビットストリームとして出力する。

IQ 部 279 は、Q 部 276 からの量子化 DCT 係数を逆量子化し、DCT 係数を加算器 281 に供給する。加算器 281 は、IQ 部 279 からの逆 Q 出力である DCT 係数に MC 部 274 からの動き補償出力を加算する。加算器 281 からの加算出力となる DCT 係数情報は FM 部 282 に供給される。この FM 部 282 に格納された DCT 係数情報には MC 部 274 で動き補償処理が施される。

MC 部 274 は、FM 部 282 に格納されている DCT 係数情報に対して ME 部 272 で推定された最適な動きベクトルを用いて、



動き補償処理を施し、参照DCT係数となる動き補償出力を加算器281に供給する。

加算器273は、上述したように、解像度変換部260からの変換DCT係数と上記参照DCT係数との差分を採ってQ部276に供給する。

そして、Q部276、VLC部277及びバッファメモリ278は、上述したように動作し、最終的にこのデジタルビデオ信号変換装置から解像度変換されたビデオ符号化データが一定の転送レートで出力される。

ここで、MC部274は、ME部272で推定された最適な動きベクトルと、FM282に格納されている参照DCT係数とを用い、ME部272と同様に直交変換領域のままで動き補償を行う。

直交変換領域でのME及びMCについて図24～図26を参照しながら説明する。図24において、実線は圧縮しようとしている画像Aのマクロブロックを表し、点線は参照用の画像Bのマクロブロックを表す。動きベクトルを用いて圧縮しようとしている画像Aと参照用画像Bとを図24のように重ねあわせると、マクロブロックの境界線が一致しない場合が起こる。図24の場合では、現在圧縮しようとしているマクロブロックB'は、参照用の画像Bの4つのマクロブロックB<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>、B<sub>4</sub>に跨っている。従って、マクロブロックB'に一体一で対応する参照用画像Bのマクロブロックは存在しないことになってしまい、マクロブロックB'が位置しているところの参照用画像BのDCT係数を得ることができない。そこでマクロブロックB'が跨っている参照用画像Bの4つのマクロブロックのDCT係数を変換処理することによって、マクロブロックB'が位置し

ている部分の参照用画像BのDCT係数を得る必要がある。

図25は、この変換処理の手順を模式的に示したものである。参照用画像BのマクロブロックB<sub>1</sub>の左下部分がマクロブロックB'と重なっている部分であるが、マクロブロックB'から見れば右上部分が重なった部分であるので、マクロブロックB<sub>1</sub>のDCT係数を後述する変換によって、マクロブロックB<sub>13</sub>を生成する。同様に参照用画像BのマクロブロックB<sub>2</sub>の右下部分がマクロブロックB'と重なっている部分であるが、マクロブロックB'から見れば左上部分が重なった部分であるので、マクロブロックB<sub>2</sub>のDCT係数を後述する変換によって、マクロブロックB<sub>24</sub>を生成する。同様の処理をマクロブロックB<sub>3</sub>とB<sub>4</sub>に施すことによってマクロブロックB<sub>31</sub>とB<sub>42</sub>を生成する。こうして生成された4つのマクロブロックB<sub>13</sub>、B<sub>24</sub>、B<sub>31</sub>、B<sub>42</sub>を組み合わせることにより、マクロブロックB'が位置している部分の参照用画像BのDCT係数を得ることができる。

つまり、次の式(6)、(7)のように表すことができる。

$$B' = B_{13} + B_{24} + B_{31} + B_{42} \quad \cdots (6)$$

$$\begin{aligned} DCT(B') = & DCT(B_{13}) + DCT(B_{24}) \\ & + DCT(B_{31}) + DCT(B_{42}) \quad \cdots (7) \end{aligned}$$

次にマクロブロックのDCT係数の変換について図26を用いて説明する。図26は、空間領域における例えばB<sub>4</sub>のような、オリジナルブロックから計算によって部分的なB<sub>42</sub>を求めるときの数学的なモデルを示している。具体的には、上部左側のB<sub>4</sub>を抽出し、0で補間し、下部右側に動かしている。ブロックB<sub>4</sub>から以下の式(8)の計算により得られたB<sub>42</sub>を示しているのである。

$$B_{42} = H_1 \times B_4 \times H_2$$

$$H_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ I_n & 0 \end{bmatrix}, H_2 = \begin{bmatrix} 0 & I_w \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \dots (8)$$

ここで、 $I_h$ と $I_w$ は、ブロック $B_4$ から抽出した $h$ 及び $w$ の列及び行からなるサイズ $h \times h$ 及び $w \times w$ のそれぞれの行列の識別符号である。図26に示すように、 $B_4$ に先ず合成されるプリマトリクス $H_1$ は、最初の $h$ 列を取り出すと共に、底部に変換し、 $B_4$ に後で合成される $H_2$ は始めの $w$ 行を取り出すと共に、右側に変換する。

上記式(8)を基に、 $B_{42}$ のDCTを直接、 $B_4$ のDCTから次の式(9)により計算できる。

$$DCT(B_{42}) = DCT(H_1) \times DCT(B_4) \times DCT(H_2) \quad \dots (9)$$

これを、全てのサブブロックに当てはめ、合計すると、次の式(10)に示すように、オリジナルのブロック $B_1 \sim B_4$ のDCTから直接に新しいブロック $B'$ のDCT係数を得ることができる。

$$DCT(B') = \sum_{i=1}^4 DCT(H_{i1}) \times DCT(B_i) \times DCT(H_{i2}) \quad \dots (10)$$

ここで、 $H_{11}$ と $H_{12}$ のDCTを予め計算し、メモリに格納してテーブルメモリを構成しておいてもよい。このようにして、直交変換領域でもME及びMCが可能である。

そして、符号化部221では、ME部272で動きベクトルを推定するときに、全く情報が無い状態から推定するのではなく、元の圧縮されたビデオ信号のマクロブロックについている動きベクトルを、解像度変換部260の変換出力から精細度算出部200が算出した精細度に応じて狭い範囲でサーチして推定している。

以上説明したように、この他の実施の形態となるデジタルビデオ信号変換装置の復号部211では、動き検出を伴う予測符号化と直交変換符号化とを含むハイブリッド符号化が施されたMP EG符号化データに動き補償を伴う予測復号処理、すなわちVLD後にIQし、そこで動き補償をし、DCT領域のままの復号データを得、このDCT領域の復号データに解像度変換を施しているので、直交変換された領域で解像度変換が直接に行え、時間領域や空間領域への復号（逆直交変換）が不要となり、計算が簡略化され、計算誤差の小さい高品質の変換が行える。さらに、符号化部221では、ME部272で動きベクトルを推定するときに、全く情報が無い状態から推定するのではなく、基の圧縮されたビデオ信号のマクロブロックについている動きベクトルを、解像度変換出力から算出した精細度に応じて狭い範囲でサーチして動きベクトルを推定している。このため、ME部272での計算量を大幅に削減することができるので、装置の小型化及び変換処理の短縮化を達成できる。

次に、第13の実施の形態について説明する。この例も、MP EG符号化データに解像度変換処理のような信号変換処理を施してビ

デオ符号化データを出力するディジタルビデオ信号変換装置である。

このディジタルビデオ信号変換装置は、図27に示すように、上記ハイブリッド符号化が施されているMPEG符号化データに対して、一部復号処理を施して直交変換領域のデータを得る復号部340と、この復号部340からの直交変換領域のデータに解像度変換処理を施す変換部343と、この変換部343からの変換出力に、上記MPEG符号化データの動きベクトル情報に基づいた動きベクトルを付加して圧縮符号化処理を施す符号化部350とを備えてなる。

復号部340は、VLD部341と、IQ部342とを備えてなる。このVLD部341とIQ部342は、上記図21に示したVLD部112とIQ部113と同様の構成であり、同様に動作する。この復号部340で特徴的なのは、MCを行っていない点である。

すなわち、PピクチャとBピクチャはMCをしないで、差分情報となるDCT係数に対して、変換部343で解像度の変換を行う。解像度変換により得られた変換DCT係数は、レート制御部348でレートが制御されるQ部345により量子化され、VLC部346で可変長復号された後、バッファメモリ347で一定レートとされて出力される。

このとき、符号化部350の動きベクトル変換部344では、VLD部341で抽出された動きベクトルmvを解像度変換率に応じて再スケーリングし、VLC部346に供給する。

VLC部346は、Q部345からの量子化DCT係数に再スケーリングされた動きベクトルmvを付加して可変長符号化処理を施し、符号化データをバッファメモリ347に供給する。

このように、図 27 に示したデジタルビデオ信号変換装置は、復号部 340 及び符号化部 350 で MC を行わないので、計算が簡略化でき、ハードウェア負担を軽減できる。

上述の各デジタルビデオ信号変換装置でレート変換を行ってもよい。つまり解像度をそのまま、転送レートを 4 Mbps から 2 Mbps に変換するときにも適用してもよい。

なお、上記各実施の形態としては、いずれも装置構成を挙げたが、本発明に係るデジタル信号変換方法をソフトウェアとして用いることにより、上記各装置を構成するようにしてもよい。

本発明によれば、動き検出を伴って圧縮符号化されている入力情報信号に対して動き補償を伴った復号を施し、この復号信号に信号変換処理を施し、この変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいた動き検出を伴って圧縮符号化処理を施す。この信号変換処理として解像度変換処理を適用するときには、この解像度変換処理に応じて上記動きベクトル情報をスケール変換して得られる情報に基づいた動き補償を伴った圧縮符号化処理を上記変換信号に施す。特に、圧縮符号化時に必要とする動きベクトル情報を、解像度変換率に応じてスケール変換し、狭い範囲でサーチして推定しているので、動きベクトル推定時の計算量を大幅に削減でき、装置の小型化及び変換処理時間の短縮化を達成できる。

また、本発明は、動き検出を伴う予測符号化と直交変換符号化とを含む圧縮符号化が施されている入力情報信号に対して、一部復号処理を施して直交変換領域の復号信号を得、この直交変換領域の復号信号に信号変換処理を施し、この変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいた動き検出を用いて動き補償予測を伴

った圧縮符号化処理を施す。このとき、信号変換処理として、解像度変換処理を適用するときには、この解像度変換処理から得られる精細度に応じて上記動きベクトル情報を変換して得られる情報に基づいた動き補償を伴って、圧縮符号化処理を上記変換信号に施すので、圧縮符号化時に必要とする動きベクトル情報を狭い範囲でサーチして推定でき、計算量を大幅に削減できるので、装置の小型化及び変換処理時間の短縮化を達成できる。また、直交変換領域で信号変換処理を行えるので、逆直交変換処理を不要とし、時間領域や空間領域への復号（逆直交変換）が不要となり、計算が簡略化され、計算誤差の小さい高品質の変換が行える。

また、本発明は、動き検出を伴う予測符号化と直交変換符号化とを含む圧縮符号化が施されている入力情報信号に対して、一部復号処理を施して直交変換領域の復号信号を得、この直交変換領域の復号信号に信号変換処理を施し、この変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいて変換した動きベクトル情報を付加して圧縮符号化処理を施す。このため、信号変換処理として解像度変換処理を適用するときには、この解像度変換処理に応じて上記動きベクトル情報をスケール変換して得られる情報を付加した圧縮符号化処理を上記変換信号に施すことになる。

すなわち、圧縮符号化時に付加する動きベクトル情報を狭い範囲でサーチして推定できるので、動きベクトル推定時の計算量を大幅に削減できる。また、直交変換領域で信号変換処理を行えるので、逆直交変換処理を不要とできる。また、復号時及び符号化時に動き補償処理を用いていないので、計算量のさらなる削減を可能とする。

## 請 求 の 範 囲

1. 所定単位の直交変換係数ブロックからなる第1のフォーマットのデジタル信号の各ブロックから直交変換係数の一部を取り出して部分ブロックを構成するデータ取出し工程と、

上記各部分ブロックをなす直交変換係数を、その部分ブロック単位でそれぞれ逆直交変換する逆直交変換工程と、

上記逆直交変換された各部分ブロックどうしを連結して、上記所定単位の新たなブロックを構成する部分ブロック連結工程と、上記新たなブロックを、そのブロック単位で直交変換して上記所定単位の新たな直交変換係数ブロックからなる第2のフォーマットのデジタル信号にする直交変換工程と

を有すること特徴とするデジタル信号変換方法。

2. 上記直交変換は離散コサイン変換であり、上記第1のフォーマットのデジタル信号は可変長符号を用いて所定の固定レートで圧縮符号化されたビデオ信号であり、上記第2のフォーマットのデジタル信号は可変レートで圧縮符号化されたビデオ信号であること

を特徴とする請求の範囲第1項記載のデジタル信号変換方法。

3. 上記データ取出し工程で、上記第1のフォーマットのデジタル信号の各ブロックから低域側の離散コサイン変換係数を取り出して、輝度信号の水平方向成分の離散コサイン変換係数の数と色差信号の水平方向成分の離散コサイン変換係数の数および垂直方向成分の離散コサイン変換係数の数をそれぞれ低減すること

を特徴とする請求の範囲第1項記載のデジタル信号変換方法。



4. 上記第1のフォーマットのデジタル信号の1フレームが2フィールドから構成される場合には、

上記データ取出し工程で、輝度信号の垂直方向成分の離散コサイン変換係数について、上記フレームの奇数フィールドのラインを構成する離散コサイン変換係数と上記フレームの偶数フィールドのラインを構成する離散コサイン変換係数とを互いに分離して一方のフィールドの離散コサイン変換係数のみからなるブロックを生成するフィールド分離を行うこと

を特徴とする請求の範囲第1項記載のデジタル信号変換方法。

5. 上記第1のフォーマットのデジタル信号は、解像度が720画素×480画素、輝度信号のサンプリング周波数と色差信号のサンプリング周波数の比が4:1:1の圧縮ビデオ信号であり、上記第2のフォーマットのデジタル信号は、解像度が360画素×240画素、輝度信号のサンプリング周波数と色差信号のサンプリング周波数との比が4:2:0の圧縮ビデオ信号であること

を特徴とする請求の範囲第1項記載のデジタル信号変換方法。

6. 上記第1のフォーマットのデジタル信号は、解像度が720画素×480画素、輝度信号のサンプリング周波数と色差信号のサンプリング周波数との比が4:2:0の圧縮ビデオ信号であり、上記第2のフォーマットのデジタル信号は、解像度が360画素×240画素、輝度信号のサンプリング周波数と色差信号のサンプリング周波数との比が4:2:0の圧縮ビデオ信号であること

を特徴とする請求の範囲第1項記載のデジタル信号変換方法。

7. 上記データ取出し工程で、上記第1のフォーマットのデジタル信号の各ブロックから低域側の直交変換係数を取り出して、色差

信号の垂直方向成分の離散コサイン変換係数の数を  $1/2$  にすること

を特徴とする請求の範囲第 1 項記載のデジタル信号変換方法。

8. 上記第 1 のフォーマットのデジタル信号は、解像度が 720 画素 × 480 画素、輝度信号のサンプリング周波数と色差信号のサンプリング周波数との比が 4 : 1 : 1 の圧縮ビデオ信号であり、上記第 2 のフォーマットのデジタル信号は、解像度が 720 画素 × 480 画素、輝度信号のサンプリング周波数と色差信号のサンプリング周波数との比が 4 : 2 : 0 の圧縮ビデオ信号であること

を特徴とする請求の範囲第 7 項記載のデジタル信号変換方法。

9. 所定単位の直交変換係数ブロックからなる第 1 のフォーマットのデジタル信号をそのブロック単位で逆直交変換する逆直交変換工程と、

上記逆直交変換された第 1 のフォーマットのデジタル信号の上記各ブロックを分割するブロック分割工程と、上記分割された各ブロックをなす直交変換係数を、その分割されたブロック単位でそれぞれ直交変換する直交変換工程と、

上記直交変換された各ブロックの値に直交変換係数を補間して上記所定単位に構成して第 2 のフォーマットのデジタル信号にするデータ拡大工程と

を有することを特徴とするデジタル信号変換方法。

10. 上記直交変換は離散コサイン変換であり、上記第 1 のフォーマットのデジタル信号は可変長符号を用いて所定の固定レートで圧縮符号化されたビデオ信号であり、上記第 2 のフォーマットのデジタル信号は可変レートで圧縮符号化されたビデオ信号であるこ

と

を特徴とする請求の範囲第 9 項記載のデジタル信号変換方法。

1 1. 上記データ拡大工程で、上記第 1 のフォーマットのデジタル信号の分割された各ブロックの直交変換係数を低域側に配置し、その高域側に 0 を補間して、上記各ブロックを上記所定単位に構成すること

を特徴とする請求の範囲第 9 項記載のデジタル信号変換方法。

1 2. 上記第 1 のフォーマットのデジタル信号は、解像度が 7 2 0 画素 × 4 8 0 画素、輝度信号のサンプリング周波数と色差信号のサンプリング周波数との比が 4 : 1 : 1 の圧縮ビデオ信号であり、上記第 2 のフォーマットのデジタル信号は、解像度が 7 2 0 画素 × 4 8 0 画素、輝度信号のサンプリング周波数と色差信号のサンプリング周波数との比が 4 : 2 : 0 の圧縮ビデオ信号であること

を特徴とする請求の範囲第 9 項記載のデジタル信号変換方法。

1 3. 上記第 1 のフォーマットのデジタル信号は、解像度が 7 2 0 画素 × 4 8 0 画素、輝度信号のサンプリング周波数と色差信号のサンプリング周波数との比が 4 : 2 : 0 の圧縮ビデオ信号であり、上記第 2 のフォーマットのデジタル信号は、解像度が 7 2 0 画素 × 4 8 0 画素、輝度信号のサンプリング周波数と色差信号のサンプリング周波数との比が 4 : 2 : 0 の圧縮ビデオ信号であること

を特徴とする請求の範囲第 9 項記載のデジタル信号変換方法。

1 4. 所定単位の直交変換係数ブロックからなる第 1 のフォーマットのデジタル信号を復号する復号手段と、

上記復号されたデジタル信号を逆量子化する逆量子化手段と、

上記逆量子化されたデジタル信号の上記所定単位の直交変換係

数ブロックの互いに隣接する各ブロックから直交変換係数の一部を取り出して部分ブロックを構成して解像度を変換する解像度変換手段と、

上記解像度変換されたデジタル信号を量子化する量子化手段と、

上記量子化されたデジタル信号を符号化して第2のフォーマットのデジタル信号にする符号化手段と

を備えること

を特徴とするデジタル信号変換装置。

15. 上記解像度変換手段は、上記逆直交変換された各部分ブロックどうしを連結して、上記所定単位の新たなブロックを構成すること

を特徴とする請求の範囲第14項記載のデジタル信号変換装置。

16. 上記直交変換は離散コサイン変換であり、上記第1のフォーマットのデジタル信号は可変長符号を用いて所定の固定レートで圧縮符号化されたビデオ信号であり、上記第2のフォーマットのデジタル信号は可変レートで圧縮符号化されたビデオ信号であること

を特徴とする請求の範囲第14項記載のデジタル信号変換装置。

17. 上記解像度変換手段は、上記第1のフォーマットのデジタル信号の各ブロックから低域側の離散コサイン変換係数を取り出して、離散コサイン変換係数の数をそれぞれ1/2にすること

を特徴とする請求の範囲第16項記載のデジタル信号変換装置。

18. 所定単位の直交変換係数ブロックからなる第1のフォーマットのデジタル信号を復号する復号手段と、

上記復号されたデジタル信号を逆量子化する逆量子化手段と、

上記逆量子化されたデジタル信号の上記所定単位の各ブロックに所定値の直交変換係数を補間して上記各ブロックを上記所定単位に構成して解像度を変換する解像度変換手段と、

上記解像度変換されたデジタル信号を量子化する量子化手段と、  
上記量子化されたデジタル信号を符号化して第2のフォーマットのデジタル信号にする符号化手段と  
を備えること

を特徴とするデジタル信号変換装置。

19. 上記解像度変換手段は、上記第1のフォーマットのデジタル信号の分割された各ブロックの直交変換係数の高域側に0を補間して、上記各ブロックを上記所定単位に構成すること

を特徴とする請求の範囲第18項記載のデジタル信号変換装置。

20. 所定単位の直交変換係数ブロックからなる第1のフォーマットのデジタル信号を、別の所定単位の新たな直交変換係数ブロックからなる第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換方法において、

上記第1のフォーマットのデジタル信号に含まれるデータ量情報を利用して、上記第2のフォーマットのデジタル信号のデータ量を制御すること

を特徴とするデジタル信号変換方法。

21. 上記直交変換は離散コサイン変換であり、上記第1のフォーマットのデジタル信号は所定の固定レートで圧縮符号化されたビデオ信号であり、上記第2のフォーマットのデジタル信号は可変レートで圧縮符号化されたビデオ信号であること

を特徴とする請求の範囲第20項記載のデジタル信号変換方法。

22. 上記第2のフォーマットのデジタル信号のデータ量の制御は、直交変換領域で行われること

を特徴とする請求の範囲第20項記載のデジタル信号変換方法。

23. 上記第2のフォーマットのデジタル信号のデータ量の制御は、空間領域で行われること

を特徴とする請求の範囲第20項記載のデジタル信号変換方法。

24. 上記第1のフォーマットのデジタル信号の上記所定のブロック毎に、量子化器番号およびクラス情報に基づいて量子化パラメータを計算する量子化パラメータ計算工程と、

上記ブロック毎に計算された量子化パラメータを平均化して、複数の上記ブロック単位からなるメタブロックの量子化パラメータを算出するメタブロック量子化パラメータ算出工程と、

上記メタブロック毎に上記量子化パラメータから上記第2のフォーマットのデジタル信号の量子化スケールを計算する量子化スケール計算工程と

を有し、上記計算された量子化スケールを用いて上記各ブロックを量子化することを特徴とする請求の範囲第20項記載のデジタル信号変換方法。

25. 上記第1のフォーマットのデジタル信号のフレーム毎に総発生ビット数を計算する総発生ビット計算工程と、

上記総発生ビット数とターゲットビット数との差分を定数倍した値を用いて上記量子化パラメータを調整する量子化パラメータ調整工程と

を有し、上記調整された量子化パラメータを用いて新たな量子化スケールを計算することにより、上記新たな量子化スケールを上記

第2のフォーマットのデジタル信号の次フレームに使用することを特徴とする請求の範囲第20項記載のデジタル信号変換方法。

26. 所定単位の直交変換係数ブロックからなる第1のフォーマットのデジタル信号を、別の所定単位の新たな直交変換係数ブロックからなる第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換装置において、

上記第1のフォーマットのデジタル信号を復号する復号手段と、  
上記復号されたデジタル信号を逆量子化する逆量子化手段と、  
上記逆量子化されたデジタル信号のフォーマット変換を伴う信号処理を行う信号変換手段と、

上記信号処理が施されたデジタル信号を量子化する量子化手段と、

上記量子化手段におけるデータ量を制御するためのデータ量制御手段と

上記データ量制御手段によりデータ量が制御されて量子化されたデジタル信号を符号化して上記第2のフォーマットのデジタル信号にする符号化手段と

を備えること

を特徴とするデジタル信号変換装置。

27. 上記直交変換は離散コサイン変換であり、上記第1のフォーマットのデジタル信号は所定の固定レートで圧縮符号化されたビデオ信号であり、上記第2のフォーマットのデジタル信号は可変レートで圧縮符号化されたビデオ信号であること

を特徴とする請求の範囲第26項記載のデジタル信号変換装置。

28. 上記信号変換手段は、上記第1のフォーマットのデジタル

信号に含まれるデータ量情報を利用して、上記第2のフォーマットのデジタル信号のデータ量を直交変換領域で制御すること

を特徴とする請求の範囲第26項記載のデジタル信号変換装置。

29. 上記信号変換手段は、上記第1のフォーマットのデジタル信号に含まれるデータ量情報を利用して、上記第2のフォーマットのデジタル信号のデータ量を空間領域で制御すること

を特徴とする請求の範囲第26項記載のデジタル信号変換装置。

30. 上記信号変換手段は、上記第1のフォーマットのデジタル信号に含まれるブロック毎に量子化器番号およびクラス情報に基づいて量子化パラメータを計算し、上記ブロック毎に計算された量子化パラメータを平均化して複数の上記ブロック単位からなるメタブロックの量子化パラメータを算出し、上記メタブロック毎に上記量子化パラメータから上記第2のフォーマットのデジタル信号の量子化スケールを計算し、上記計算された量子化スケールを用いて上記各ブロックを量子化すること

を特徴とする請求の範囲第26項記載のデジタル信号変換装置。

31. 第1のフォーマットのデジタル信号を、第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換方法において、

上記第1のフォーマットのデジタル信号を復号する復号工程と、

上記復号された第1のフォーマットのデジタル信号を上記第2のフォーマットのデジタル信号に変換する信号変換工程と、

上記第2のフォーマットのデジタル信号を符号化する符号化工程と、

上記復号された第1のフォーマットのデジタル信号に対する逆重み付けと上記第2のフォーマットのデジタル信号に対する重み



付けとをまとめて行う重み付け処理工程と

を有することを特徴とするデジタル信号変換方法。

32. 上記第1のフォーマットのデジタル信号は直交変換されたデジタル信号であり、上記重み付け処理工程が直交変換領域で行われること

を特徴とする請求の範囲第31項記載のデジタル信号変換方法。

33. 上記第1のフォーマットのデジタル信号は直交変換されたデジタル信号であり、上記重み付け処理工程が上記直交変換されたデジタル信号を逆直交変換した後に空間領域で行われること

を特徴とする請求の範囲第31項記載のデジタル信号変換方法。

34. 上記第1のフォーマットのデジタル信号は離散コサイン変換により所定の固定レートで圧縮符号化されたビデオ信号であり、上記第2のフォーマットのデジタル信号は離散コサイン変換により可変レートで圧縮符号化されたビデオ信号であること

を特徴とする請求の範囲第31項記載のデジタル信号変換方法。

35. 上記重み付け処理工程が、上記第1のフォーマットのデジタル信号の逆量子化後であって上記信号変換工程よりも前に行われること

を特徴とする請求の範囲第31項記載のデジタル信号変換方法。

36. 上記重み付け処理工程が、上記信号変換工程よりも後であって上記第2のフォーマットの量子化よりも前に行われること

を特徴とする請求の範囲第31項記載のデジタル信号変換方法。

37. 第1のフォーマットのデジタル信号を、第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換装置において、

上記第1のフォーマットのデジタル信号を復号する復号手段と、

上記復号された第 1 のフォーマットのデジタル信号を上記第 2 のフォーマットのデジタル信号に変換する信号変換手段と、

上記第 2 のデジタル信号を符号化する符号化手段と、

上記第 1 のフォーマットのデジタル信号に対する逆重み付けと  
上記第 2 のフォーマットのデジタル信号に対する重み付けとをま  
とめて行う重み付け処理手段と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換装置。

38. 上記第 1 のフォーマットのデジタル信号は直交変換された  
デジタル信号であり、上記重み付け処理手段は第 1 のフォーマッ  
トのデジタル信号に対する逆重み付けと上記第 2 のフォーマット  
のデジタル信号に対する重み付けとを直交変換領域で行うこと

を特徴とする請求の範囲第 37 項記載のデジタル信号変換装置。

39. 上記第 1 のフォーマットのデジタル信号は直交変換された  
デジタル信号であり、上記重み付け処理手段は第 1 のフォーマッ  
トのデジタル信号に対する逆重み付けと上記第 2 のフォーマット  
のデジタル信号に対する重み付けとを空間領域で行うこと

を特徴とする請求の範囲第 37 項記載のデジタル信号変換装置。

40. 上記第 1 のフォーマットのデジタル信号は離散コサイン変  
換により所定の固定レートで圧縮符号化されたビデオ信号であり、  
上記第 2 のフォーマットのデジタル信号は離散コサイン変換によ  
り可変レートで圧縮符号化されたビデオ信号であること

を特徴とする請求の範囲第 37 項記載のデジタル信号変換装置。

41. 上記重み付け処理手段は、上記信号変換手段よりも前段に配  
され、上記第 1 のフォーマットのデジタル信号に対する逆重み付  
けと上記第 2 のフォーマットのデジタル信号に対する重み付けと

を、上記第 1 のフォーマットのデジタル信号の逆量子化よりも後に行うこと

を特徴とする請求の範囲第 3 7 項記載のデジタル信号変換装置。

4 2 . 上記重み付け処理手段は、上記信号変換手段よりも後段に配され、上記第 1 のフォーマットのデジタル信号に対する逆重み付けと上記第 2 のフォーマットのデジタル信号に対する重み付けとを、上記第 2 のフォーマットのデジタル信号の量子化よりも前に行うこと

を特徴とする請求の範囲第 3 7 項記載のデジタル信号変換装置。

4 3 . 動き検出を伴って圧縮符号化されている入力情報信号に対して動き補償を伴った復号を施す復号工程と、

上記復号工程からの復号信号に信号変換処理を施す信号変換処理工程と、

上記信号変換処理工程からの変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいた動き検出を伴って圧縮符号化処理を施す符号化処理工程と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換方法。

4 4 . 上記信号変換処理工程は、上記復号信号に解像度変換処理を施すこと

を特徴とする請求の範囲第 4 3 項記載のデジタル信号変換方法。

4 5 . 上記符号化処理工程は、上記解像度変換処理に応じて上記動きベクトル情報をスケール変換して得られる情報に基づいた圧縮符号化処理を上記変換信号に施すこと

を特徴とする請求の範囲第 4 4 項記載のデジタル信号変換方法。

4 6 . 上記信号変換処理工程は、上記復号信号にレート変換処理を

施すことを特徴とする請求の範囲第43項記載のデジタル信号変換方法。

47. 動き検出を伴って圧縮符号化されている入力情報信号に対して動き補償を伴った復号を施す復号手段と、

上記復号手段からの復号信号に信号変換処理を施す信号変換処理手段と、

上記信号変換処理手段からの変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいた動き検出を伴って圧縮符号化処理を施す符号化処理手段とを備えること

を特徴とするデジタル信号変換装置。

48. 動き検出を伴う予測符号化と直交変換符号化とを含む圧縮符号化が施されている入力情報信号に対して、動き補償を伴った予測復号処理のみを施すことにより直交変換符号化が施されたままの直交変換領域の復号信号を得る復号工程と、

上記復号工程からの直交変換領域の復号信号に信号変換処理を施す信号変換処理工程と、

上記信号変換処理工程からの変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいた動き検出を用いて動き補償予測を伴った圧縮符号化処理を施す符号化処理工程と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換方法。

49. 上記信号変換処理工程は、上記入力情報信号に施されている直交変換符号化で用いられた直交変換行列に対応する逆直交変換行列と、時間領域での信号変換出力信号を得るのに用いる逆直交変換行列に対応する直交変換行列とに基づいて生成された変換行列により上記復号工程からの直交変換領域の復号信号に信号変換処理を施

すこと

を特徴とする請求の範囲第48項記載のデジタル信号変換方法。

50. 上記信号変換処理工程は、上記復号工程からの直交変換領域の復号信号に解像度変換処理を施すこと

を特徴とする請求の範囲第48項記載のデジタル信号変換方法。

51. 上記符号化処理工程は、上記解像度変換処理に応じて上記動きベクトル情報をスケール変換して得られる情報に基づいた圧縮符号化処理を上記変換信号に施すこと

を特徴とする請求の範囲第50項記載のデジタル信号変換方法。

52. 上記信号変換処理工程は、上記復号工程からの直交変換領域の復号信号にレート変換処理を施すこと

を特徴とする請求の範囲第48項記載のデジタル信号変換方法。

53. 動き検出を伴う予測符号化と直交変換符号化とを含む圧縮符号化が施されている入力情報信号に対して、動き補償を伴った予測復号処理のみを施すことにより直交変換符号化が施されたままの直交変換領域の復号信号を得る復号手段と、

上記復号手段からの直交変換領域の復号信号に信号変換処理を施す信号変換処理手段と、

上記信号変換処理手段からの変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいた動き検出を用いて動き補償予測を伴った圧縮符号化処理を施す符号化処理手段と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換装置。

54. 動き検出を伴う予測符号化と直交変換符号化とを含む圧縮符号化が施されている入力情報信号に対して、一部復号処理を施して直交変換領域の信号を得る復号工程と、上記復号工程からの直交変

換領域の信号に信号変換処理を施す信号変換処理工程と、

上記信号変換処理工程からの変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいて変換した動きベクトル情報を付加して圧縮符号化処理を施す符号化処理工程と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換方法。

55. 上記信号変換処理工程は、上記入力情報信号に施されている直交変換符号化で用いられた直交変換行列に対応する逆直交変換行列と、時間領域での信号変換出力信号を得るのに用いる逆直交変換行列に対応する直交変換行列とに基づいて生成された変換行列により上記復号工程からの直交変換領域の復号信号に信号変換処理を施すこと

を特徴とする請求の範囲第54項記載のデジタル信号変換方法。

56. 上記信号変換処理工程は、上記復号工程からの直交変換領域の復号信号に解像度変換処理を施すこと

を特徴とする請求の範囲第54項記載のデジタル信号変換方法。

57. 上記符号化処理工程は、上記解像度変換処理に応じて上記動きベクトル情報をスケール変換して得られる情報を付加した圧縮符号化処理を上記変換信号に施すこと

を特徴とする請求の範囲第56項記載のデジタル信号変換方法。

58. 上記信号変換処理工程は、上記復号工程からの直交変換領域の復号信号にレート変換処理を施すこと

を特徴とする請求の範囲第54項記載のデジタル信号変換方法。

59. 動き検出を伴う予測符号化と直交変換符号化とを含む圧縮符号化が施されている入力情報信号に対して、一部復号処理を施して直交変換領域の信号を施す復号手段と、上記復号手段からの直交変

換領域の信号に信号変換処理を施す信号変換処理手段と、

上記信号変換処理手段からの変換信号に、上記入力情報信号の動きベクトル情報に基づいて変換した動きベクトル情報を付加して圧縮符号化処理を施す符号化処理手段と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換装置。

60. 動きモード／静止モード情報が予め付加されている第1のフォーマットのデジタル信号を、フレーム間差分を用いた符号化を伴った第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換方法であって、

上記第1のフォーマットのデジタル信号を復号する復号工程と、  
上記復号工程からの復号信号に信号変換処理を施す信号変換工程と、

上記信号変換工程からの変換信号の所定ブロック単位毎にフレーム間差分符号化を施すか否かを上記動きモード／静止モード情報に応じて判断する判断工程と、

上記判断工程からの判断結果に基づいて上記変換工程からの変換信号を符号化して上記第2のフォーマットのデジタル信号を出力する符号化工程と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換方法。

61. 上記復号工程は上記第1のフォーマットのデジタル信号を一部復号して直交変換領域の信号を出力し、上記信号変換工程は直交変換領域の信号に信号変換処理を施すこと

を特徴とする請求の範囲第60項記載のデジタル信号変換方法。

62. 上記直交変換は離散コサイン変換であること

を特徴とする請求の範囲第61項記載のデジタル信号変換方法。

63. 上記信号変換工程は、上記第1のフォーマットのデジタル信号に施されている直交変換符号化で用いられた直交変換行列に対応する逆直交変換行列と、上記第2のフォーマットのデジタル信号を得るのに用いる逆直交変換行列に対応する直交変換行列とに基づいて生成された変換行列により上記第1のフォーマットのデジタル信号に信号変換処理を施すこと

を特徴とする請求の範囲第60項記載のデジタル信号変換方法。

64. 上記判断工程は、上記信号変換工程からの変換信号のマクロブロック単位毎に上記フレーム間差分符号化を施すか否かの判断を行うこと

を特徴とする請求の範囲第60項記載のデジタル信号変換方法。

65. 動きモード／静止モード情報が予め付加されている第1のフォーマットのデジタル信号を、フレーム間差分を用いた符号化を伴った第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換装置において、

上記第1のフォーマットのデジタル信号を復号する復号手段と、  
上記復号手段からの復号信号に信号変換処理を施す信号変換手段と、

上記信号変換手段からの変換信号の所定ブロック単位毎にフレーム間差分符号化を施すか否かを上記動きモード／静止モード情報に応じて判断する判断手段と、

上記判断手段からの判断結果に基づいて上記信号変換手段からの変換信号に符号化を施して上記第2のフォーマットのデジタル信号を出力する符号化手段と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換装置。



66. 第1のフォーマットのデジタル信号を、フレーム間差分を用いた符号化を伴った第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換方法であって、

上記第1のフォーマットのデジタル信号に一部復号処理を施して、直交変換領域の信号を得る復号工程と、

上記復号工程からの直交変換領域の信号に信号変換処理を施す信号変換工程と、

上記信号変換工程からの変換信号の所定ブロック単位毎にフレーム間差分符号化を施すか否かを、上記変換信号のフレーム間差分の絶対値の最大値に応じて判断する判断工程と、

上記判断工程からの判断結果に基づいて上記信号変換工程からの変換信号に符号化を施して上記第2のフォーマットのデジタル信号を出力する符号化工程と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換方法。

67. 上記直交変換は離散コサイン変換であることを特徴とする請求の範囲第66項記載のデジタル信号変換方法。

68. 上記信号変換工程は、上記第1のフォーマットのデジタル信号に施されている直交変換符号化で用いられた直交変換行列に対応する逆直交変換行列と、上記第2のフォーマットのデジタル信号を得るのに用いる逆直交変換行列に対応する直交変換行列とに基づいて生成された変換行列により上記第1のフォーマットのデジタル信号に信号変換処理を施すこと

を特徴とする請求の範囲第66項記載のデジタル信号変換方法。

69. 上記判断工程は、上記信号変換工程から変換信号のマクロブロック単位毎に上記フレーム間差分符号化を施すか否かの判断を行

うこと

を特徴とする請求の範囲第66項記載のデジタル信号変換方法。  
70. 第1のフォーマットのデジタル信号を、フレーム間差分を用いた符号化を伴った第2のフォーマットのデジタル信号に変換するデジタル信号変換装置であって、

上記第1のフォーマットのデジタル信号に一部復号処理を施して、直交変換領域の信号を得る復号手段と、

上記復号手段からの直交変換領域の信号に信号変換処理を施す信号変換手段と、

上記信号変換手段からの変換信号の所定ブロック単位毎にフレーム間差分符号化を施すか否かを、上記変換信号のフレーム間差分の絶対値の最大値に応じて判断する判断手段と、

上記判断手段からの判断結果に基づいて上記信号変換手段からの変換信号に符号化を施して上記第2のフォーマットのデジタル信号を出力する符号化手段と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換装置。

71. フレーム内符号化が施されたフレーム内符号化信号と、動き検出を伴った順方向及び双方向のフレーム間予測符号化が施された順方向予測符号化信号及び双方向予測符号化信号とからなる第1のフォーマットのデジタル信号の内、フレーム内符号化信号と順方向符号化信号に逆直交変換を施す逆直交変換工程と、

上記逆直交変換工程からの変換出力に基づいて、一部復号された順方向予測符号化信号及び双方向予測符号化信号に加算するための動き補償出力を生成する動き補償出力生成工程と、

上記動き補償出力生成工程からの動き補償出力を直交変換する直

交変換工程と、

上記直交変換工程からの直交変換出力を上記一部復号された順方向予測符号化信号及び双方向予測符号化信号に加算する加算工程と、

上記加算工程からの出力に基づいた信号に圧縮符号化を施して第2のフォーマットのデジタル信号を出力する符号化工程と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換方法。

72. 上記加算工程と上記符号化工程との間に上記加算出力に信号変換処理を施す変換工程を設け、上記符号化工程はこの変換工程からの変換信号に上記圧縮符号化処理を施すこと

を特徴とする請求の範囲第71項記載のデジタル信号変換方法。

73. 上記直交変換は、離散コサイン変換であることを特徴とする請求の範囲第71項記載のデジタル信号変換方法。

74. 上記変換工程は、上記第1のフォーマットのデジタル信号に施されている直交変換符号化で用いられた直交変換行列に対応する逆直交変換行列と、上記第2のフォーマットのデジタル信号を得るのに用いる逆直交変換行列に対応する直交変換行列とに基づいて生成された変換行列により上記加算工程からの出力に信号変換を施すこと

を特徴とする請求の範囲第72項記載のデジタル信号変換方法。

75. フレーム内符号化が施されたフレーム内符号化信号と、動き検出を伴った順方向及び双方向のフレーム間予測符号化が施された順方向予測符号化信号及び双方向予測符号化信号とからなる第1のフォーマットのデジタル信号の内、フレーム内符号化信号と順方向符号化信号に逆直交変換を施す逆直交変換手段と、

上記逆直交変換手段からの変換出力に基づいて、一部復号された

順方向予測符号化信号及び双方向予測符号化信号に加算するための動き補償出力を生成する動き補償出力生成手段と、

上記動き補償出力生成手段からの動き補償出力を直交変換する直交変換手段と、

上記直交変換手段からの直交変換出力を上記一部復号された順方向予測符号化信号及び双方向予測符号化信号に加算する加算手段と、

上記加算手段からの出力に基づいた信号に圧縮符号化を施して第2のフォーマットのデジタル信号を出力する符号化手段と

を備えることを特徴とするデジタル信号変換装置。

76. 上記加算手段と上記符号化手段との間に上記加算出力に信号変換処理を施す変換手段を設け、上記符号化手段は変換手段からの変換信号に上記圧縮符号化処理を施すこと

を特徴とする請求の範囲第75項記載のデジタル信号変換装置。

1/27

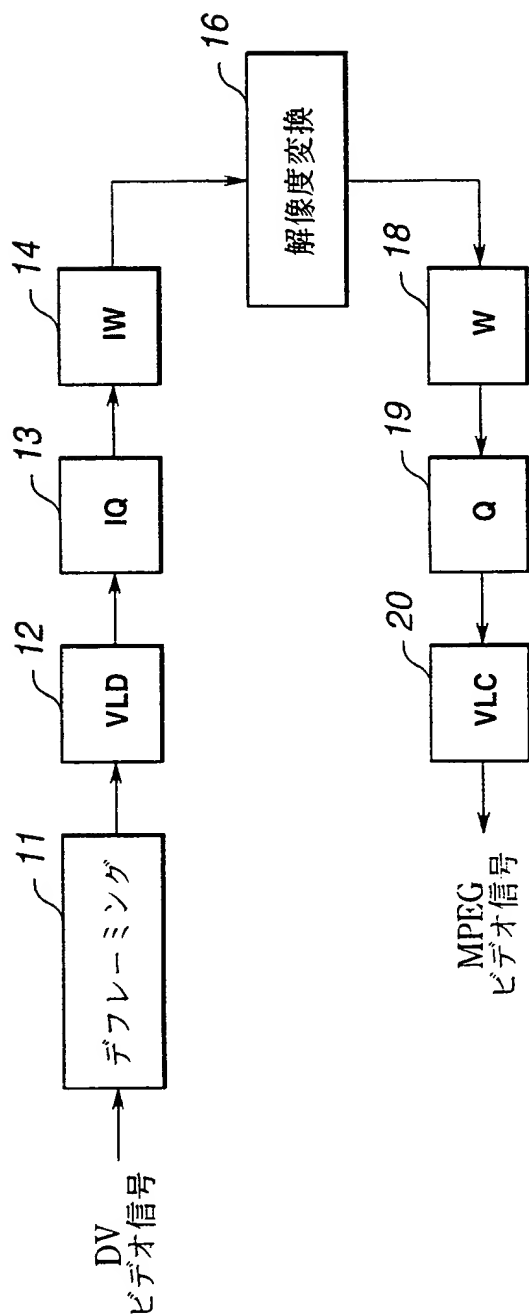


FIG.1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/27

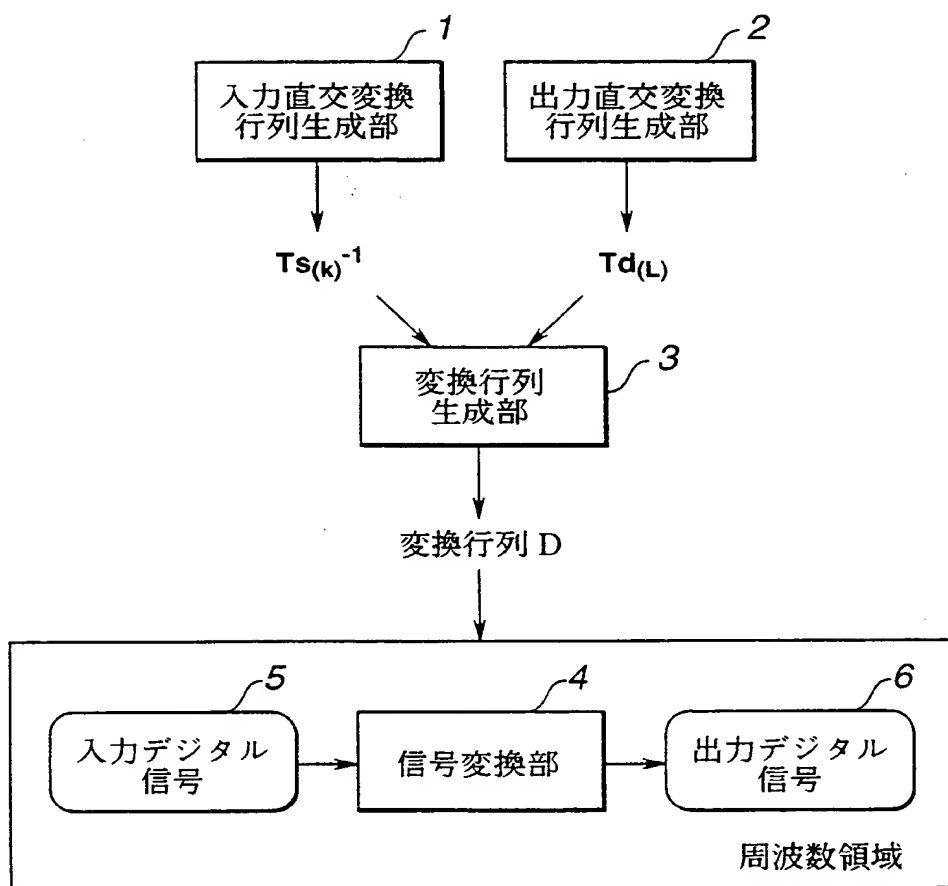


FIG.2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



3/27

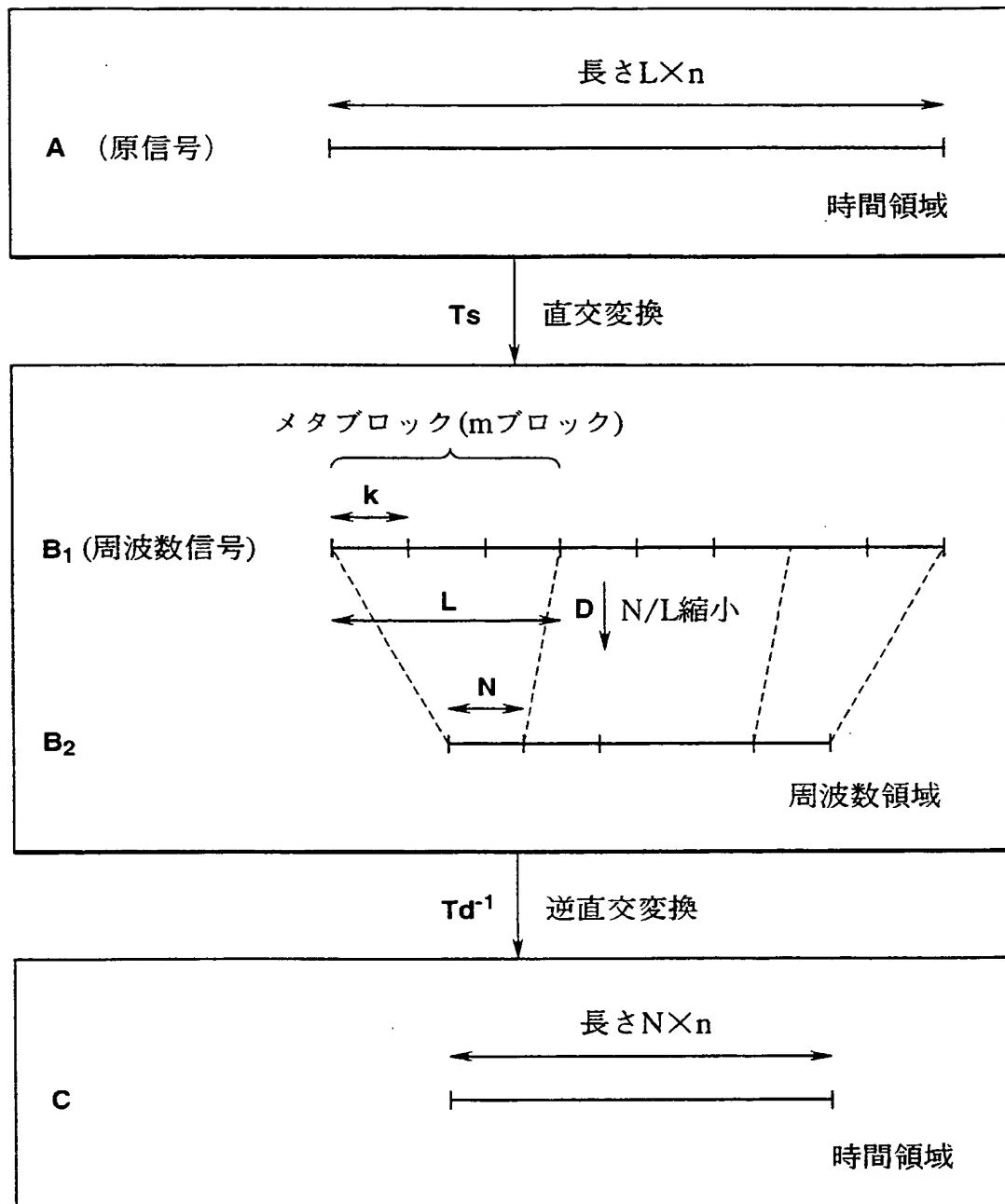


FIG.3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

4/27

FIG.4A

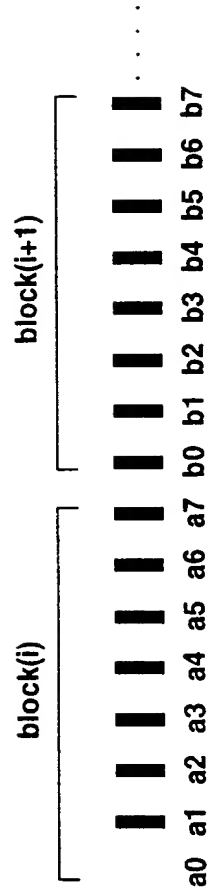


FIG.4B

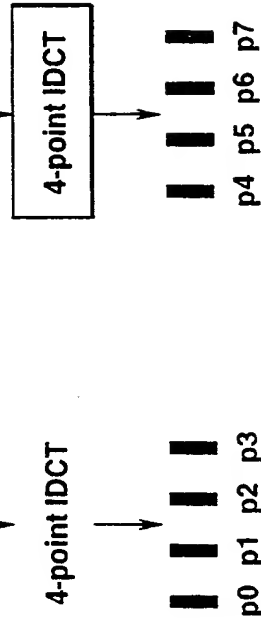
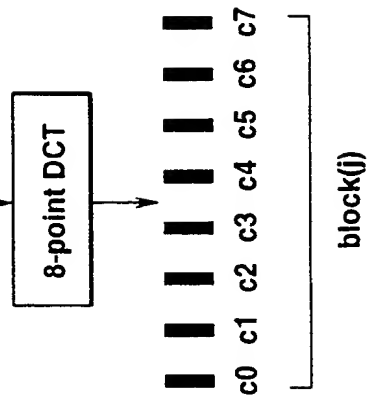


FIG.4C



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

	DVフォーマット	MPEG1 (4 : 2 : 0)	MPEG2 (4 : 2 : 0)
NTSC	<p>4 : 1 : 1</p>	<p>Y水平方向: 1/2倍 C水平方向: 1/4倍 Y垂直方向: 1/2倍 C垂直方向: 1/4倍</p>	<p>Y水平方向: 2倍 C水平方向: 1/2倍 Y垂直方向: 1/2倍 C垂直方向: 1/2倍</p>
PAL	<p>4 : 2 : 0</p>	<p>Y水平方向: 1/2倍 C水平方向: 1/2倍 Y垂直方向: 1/2倍 C垂直方向: 1/2倍</p>	<p>Y水平方向: 2倍 C水平方向: 1/2倍 Y垂直方向: 1/2倍 C垂直方向: 1/2倍</p>

FIG.5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

6/27

$$\begin{bmatrix} c0 \\ c1 \\ c2 \\ c3 \\ c4 \\ c5 \\ c6 \\ c7 \end{bmatrix} = \begin{matrix} (8) \\ \left[ \begin{array}{c} \text{DCT8} \end{array} \right] \end{matrix} \begin{matrix} (8) \\ \left[ \begin{array}{cc} (4) & (4) \\ \text{IDCT4} & 0 \\ \hline 0 & \text{IDCT4} \end{array} \right] \end{matrix} \begin{bmatrix} a0 \\ a1 \\ a2 \\ a3 \\ b0 \\ b1 \\ b2 \\ b3 \end{bmatrix}$$

变换行列 D

FIG.6

**THIS PAGE BLANK (USFC)**



7/27

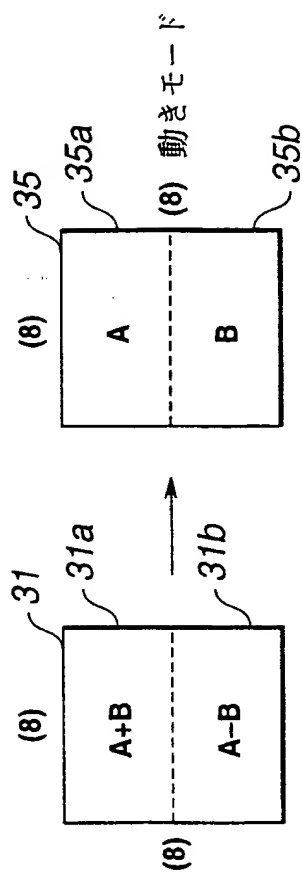


FIG. 7A

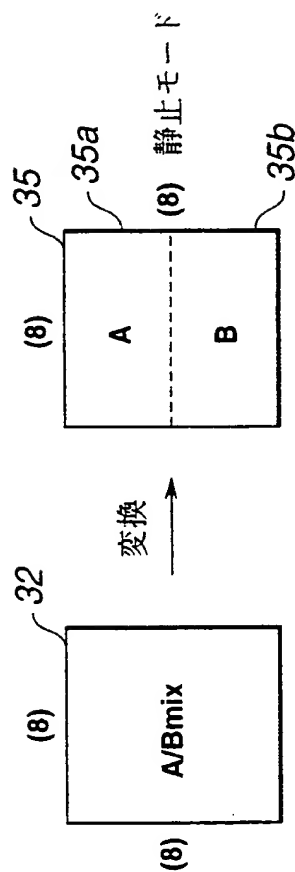


FIG. 7B

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

8/27

$$\begin{bmatrix} e0 \\ e1 \\ e2 \\ e3 \end{bmatrix} \begin{array}{c} \hline f0 \\ f1 \\ f2 \\ f3 \end{array} = \begin{bmatrix} (4) & & (4) \\ \hline DCT4 & 0 & \hline & & DCT4 \\ 0 & & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (8) \\ \hline 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0 \\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0 \\ \hline 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0 \\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (8) \\ \hline (8) \end{bmatrix} \begin{matrix} IDCT8 \\ (8) \end{matrix} \begin{bmatrix} d0 \\ d1 \\ d2 \\ d3 \\ d4 \\ d5 \\ d6 \\ d7 \end{bmatrix}$$

FIG.8

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

9/27

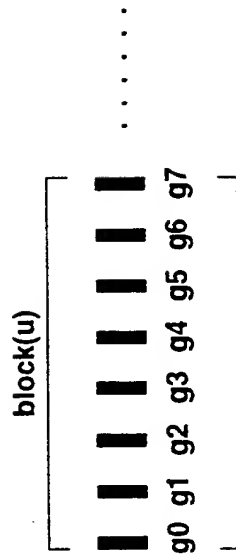


FIG.9A

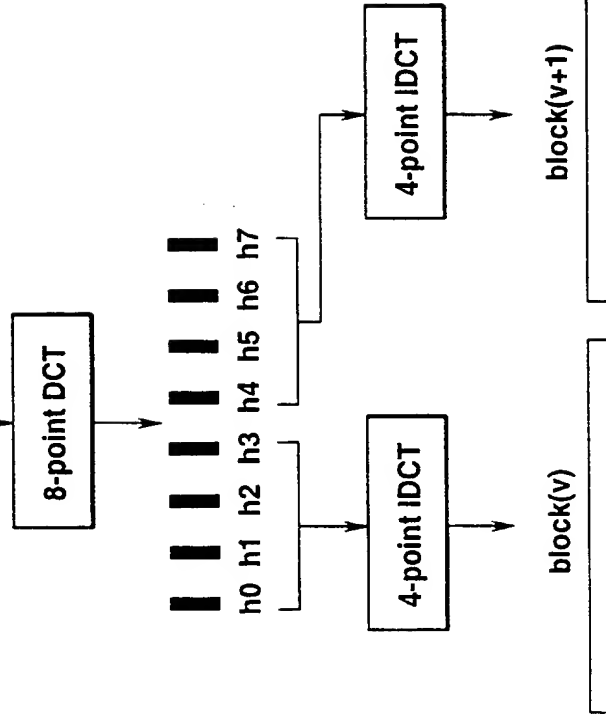


FIG.9B

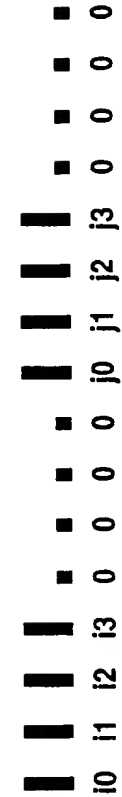


FIG.9C

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

10/27

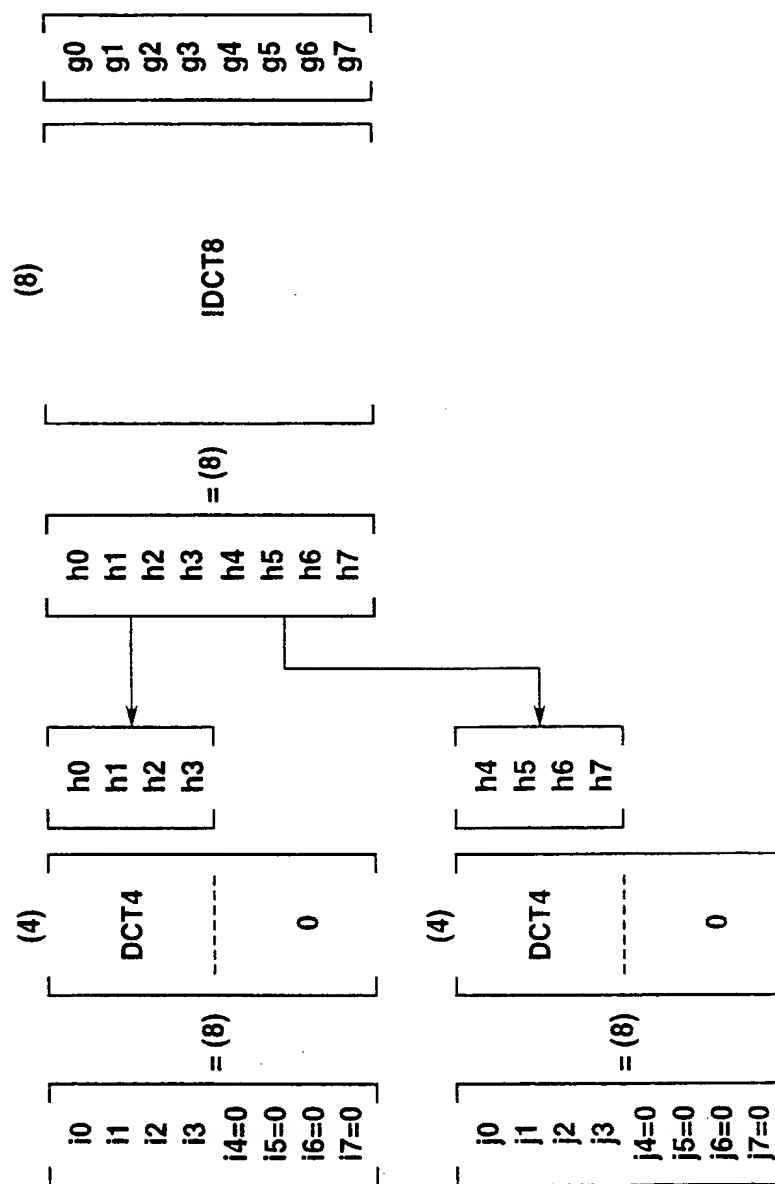


FIG.10

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



11/27

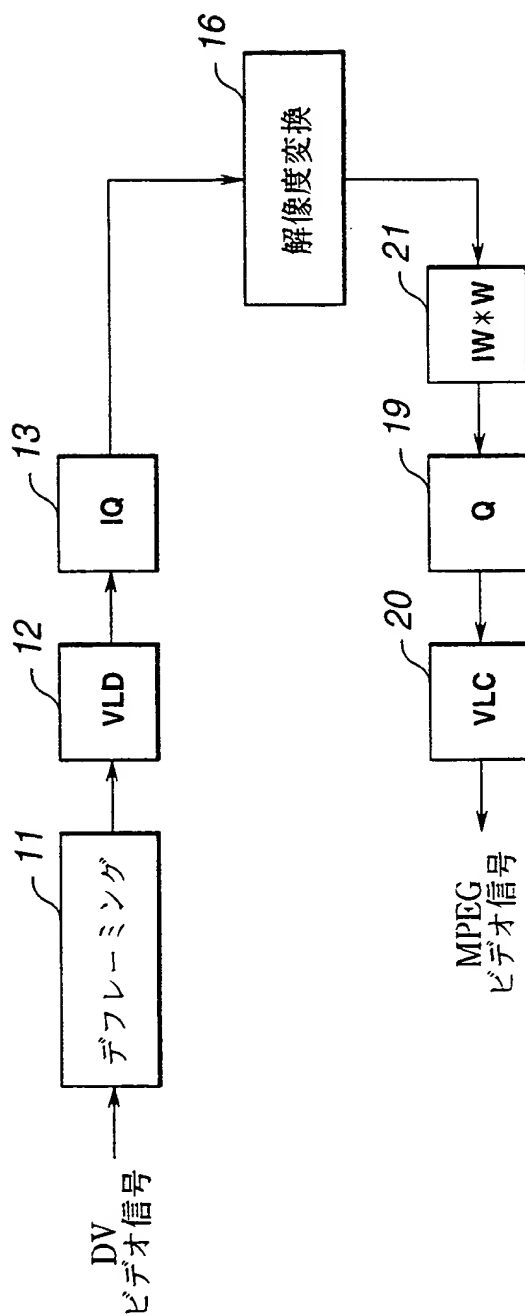


FIG.11

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

12/27

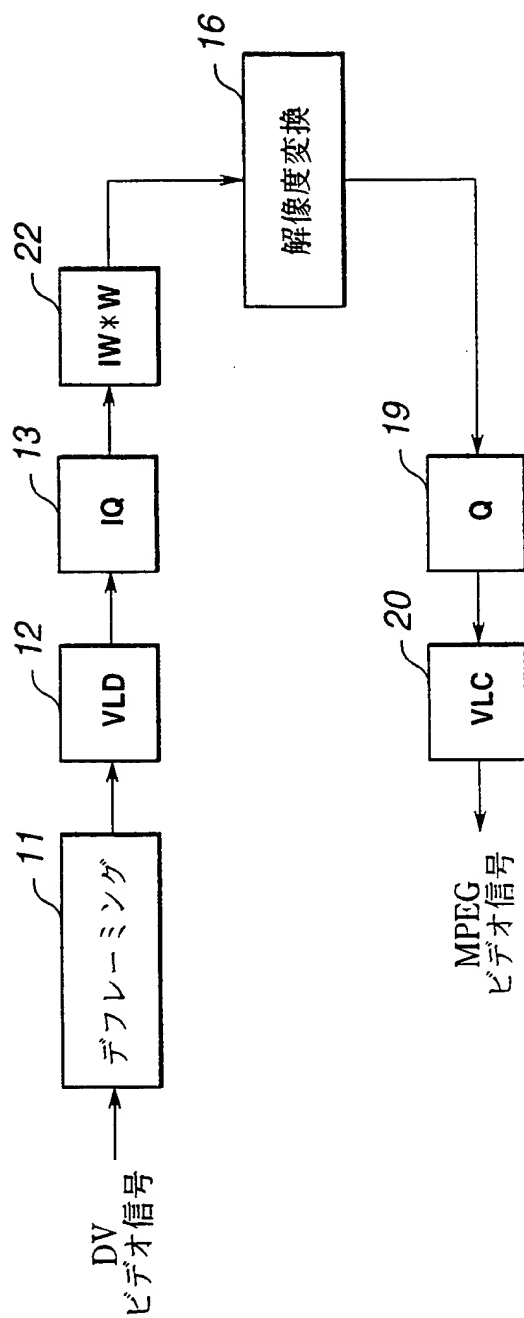


FIG.12

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

14/27

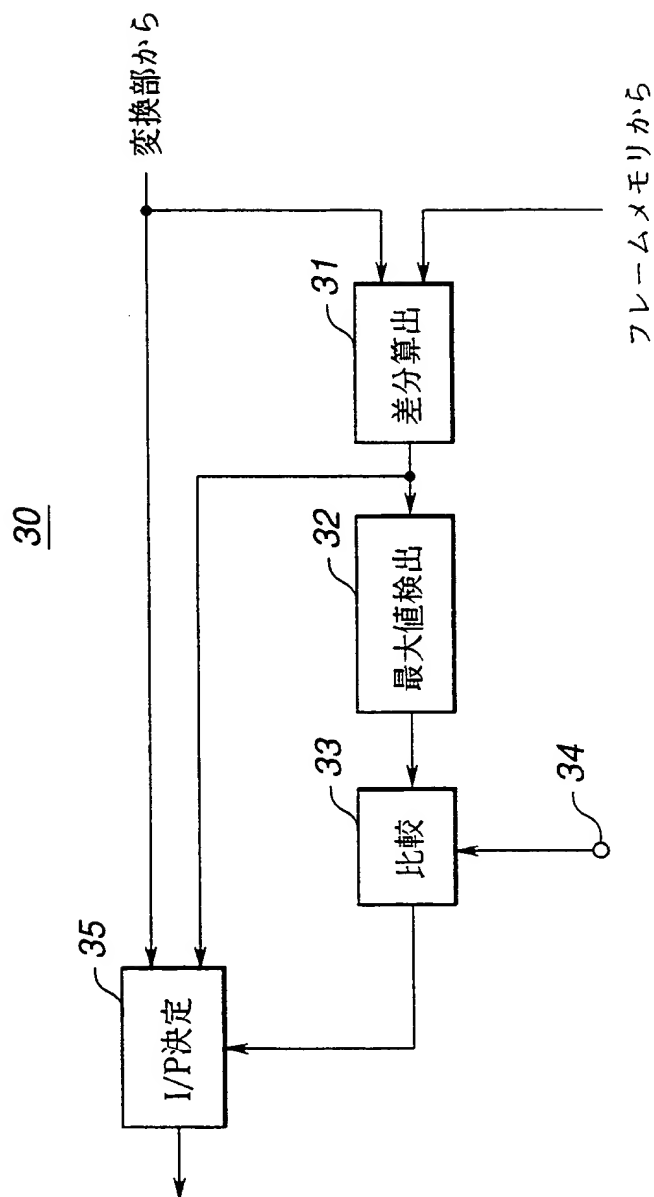


FIG.14

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



15/27

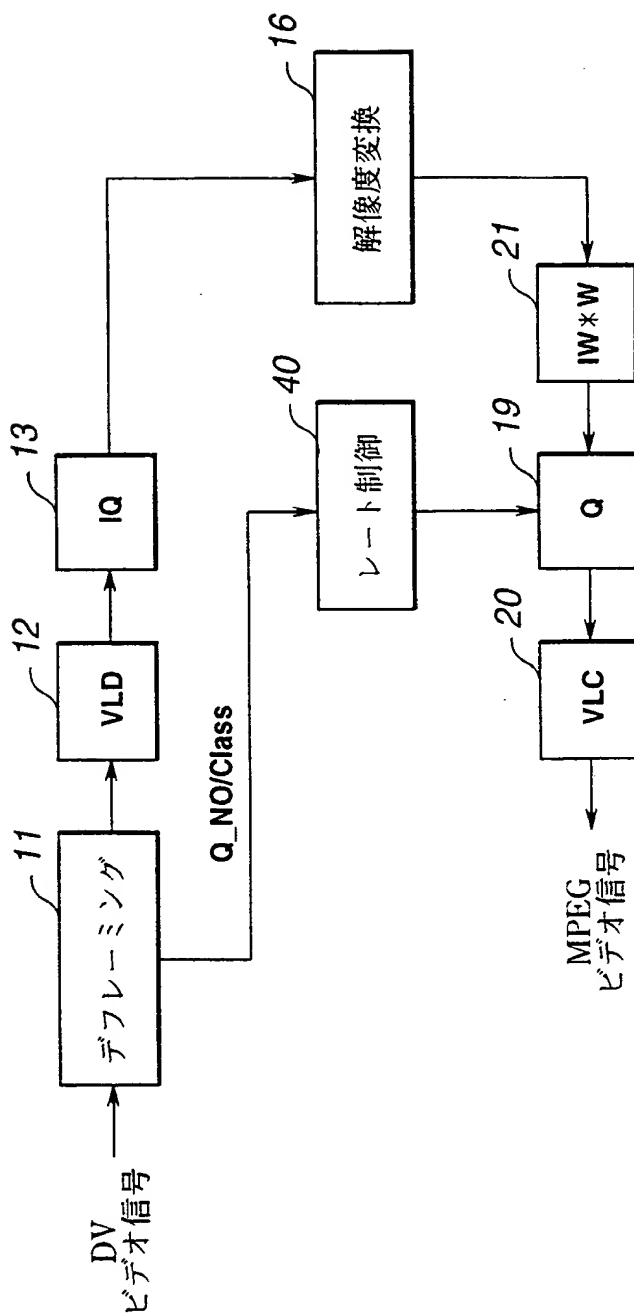


FIG.15

**THIS PAGE BLANK (45/10)**

16/27

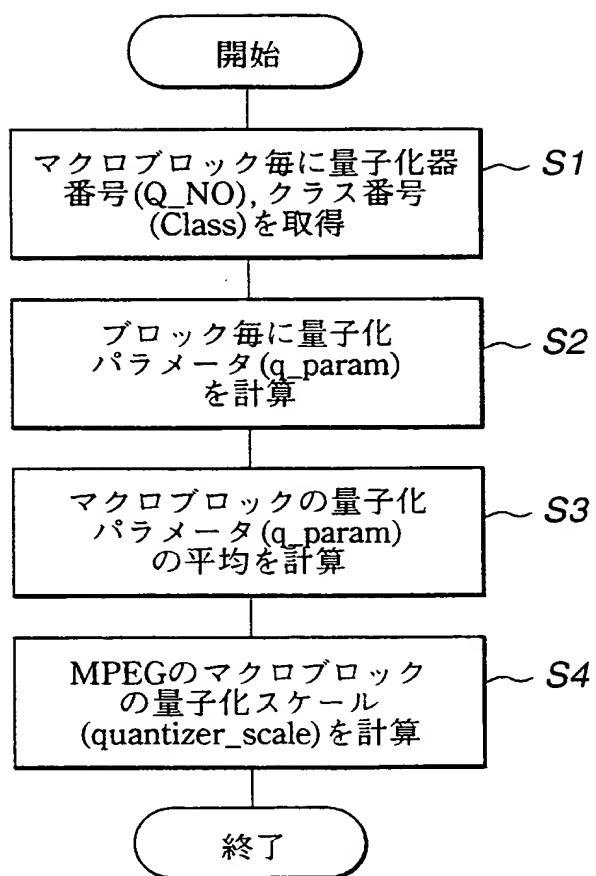


FIG.16

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

17/27

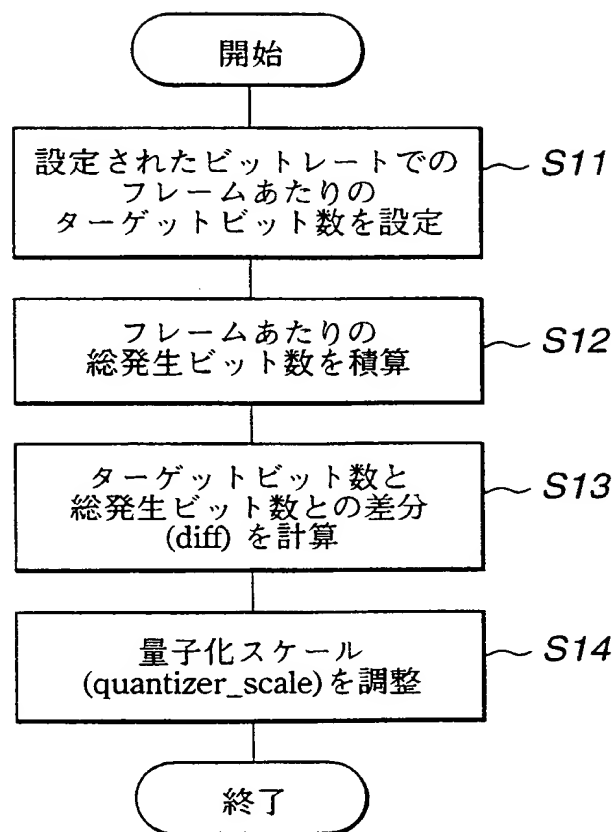


FIG.17

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

18/27

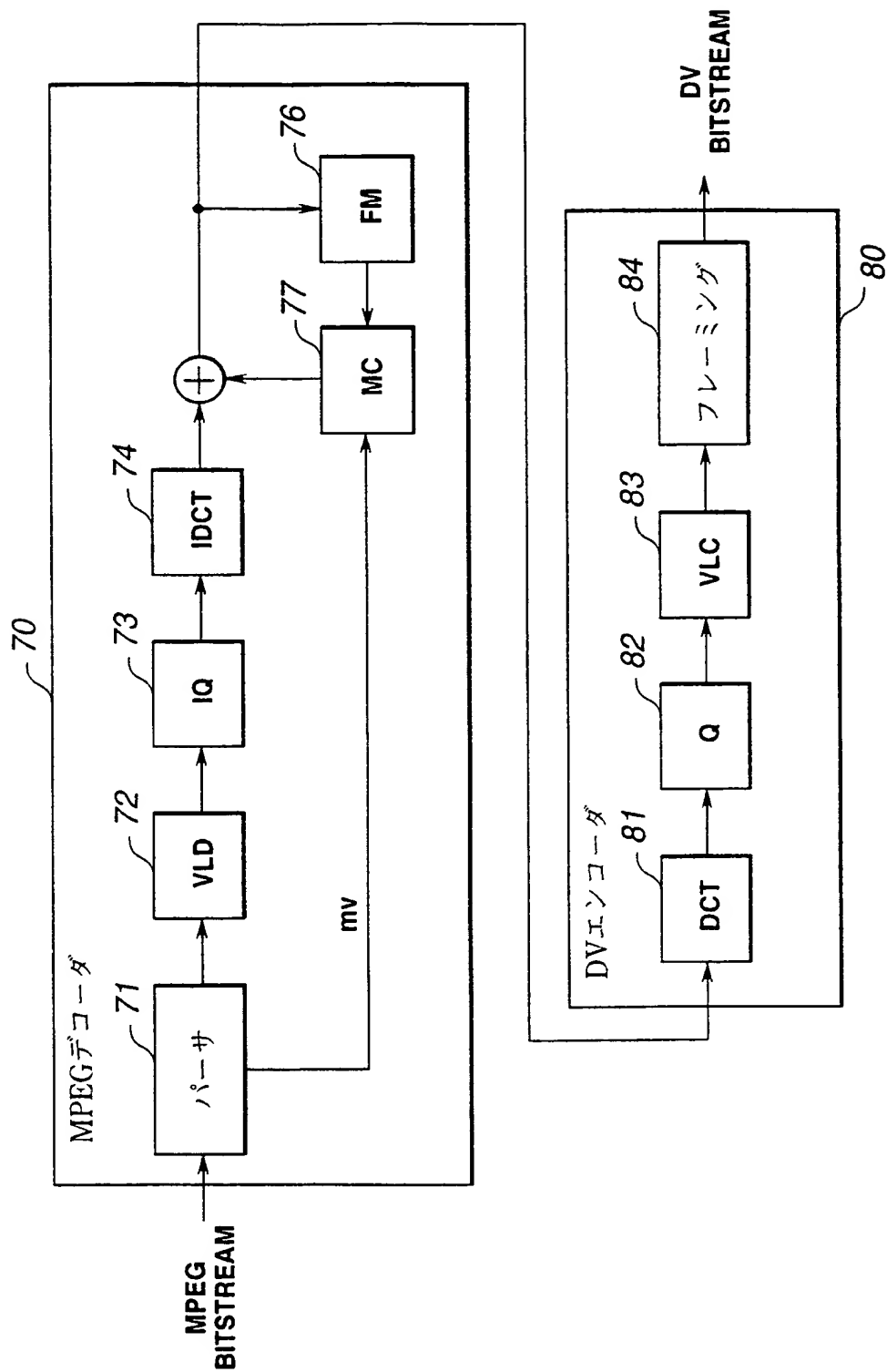


FIG.18

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



19/27

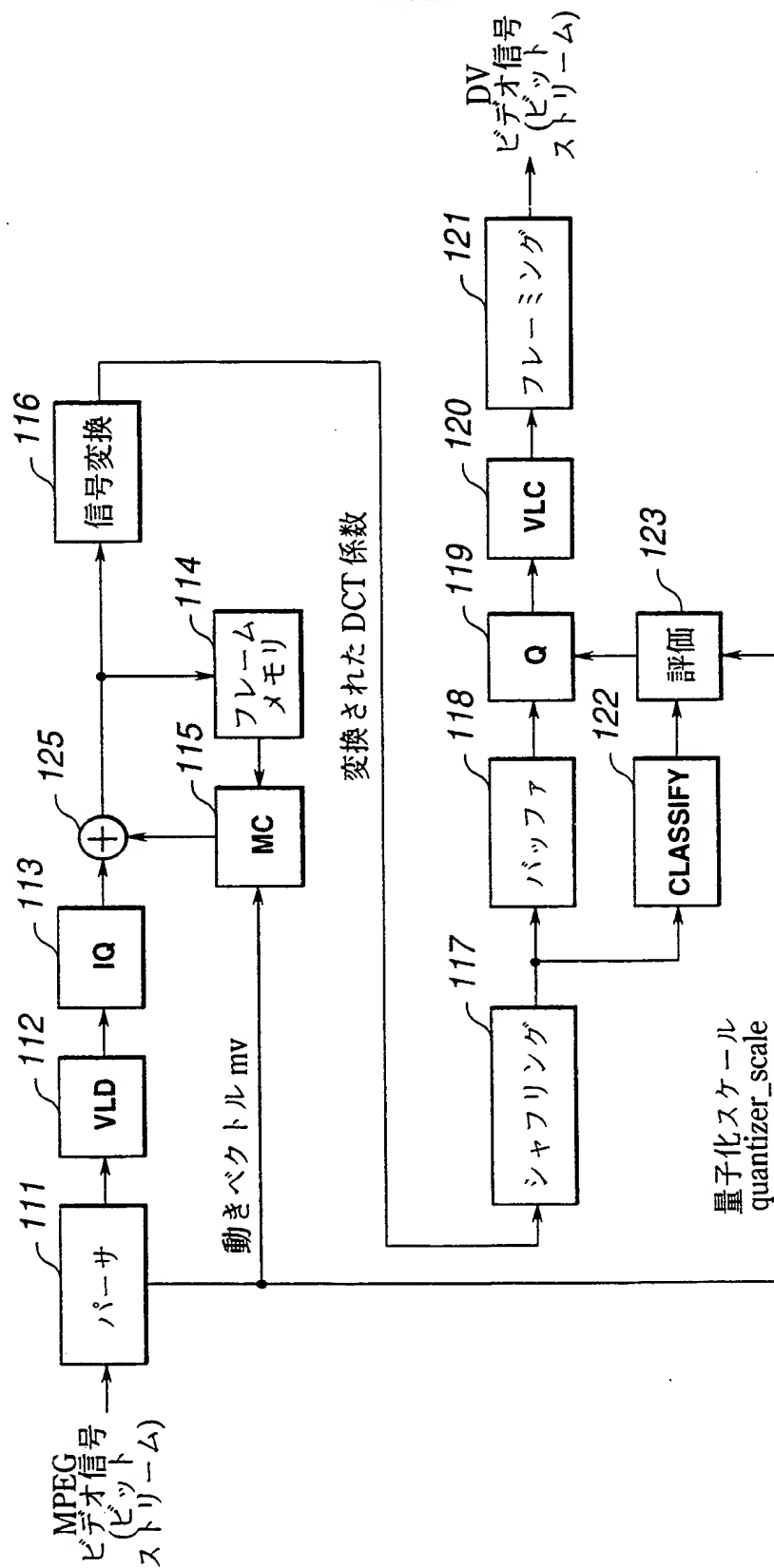


FIG.19

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

20/27

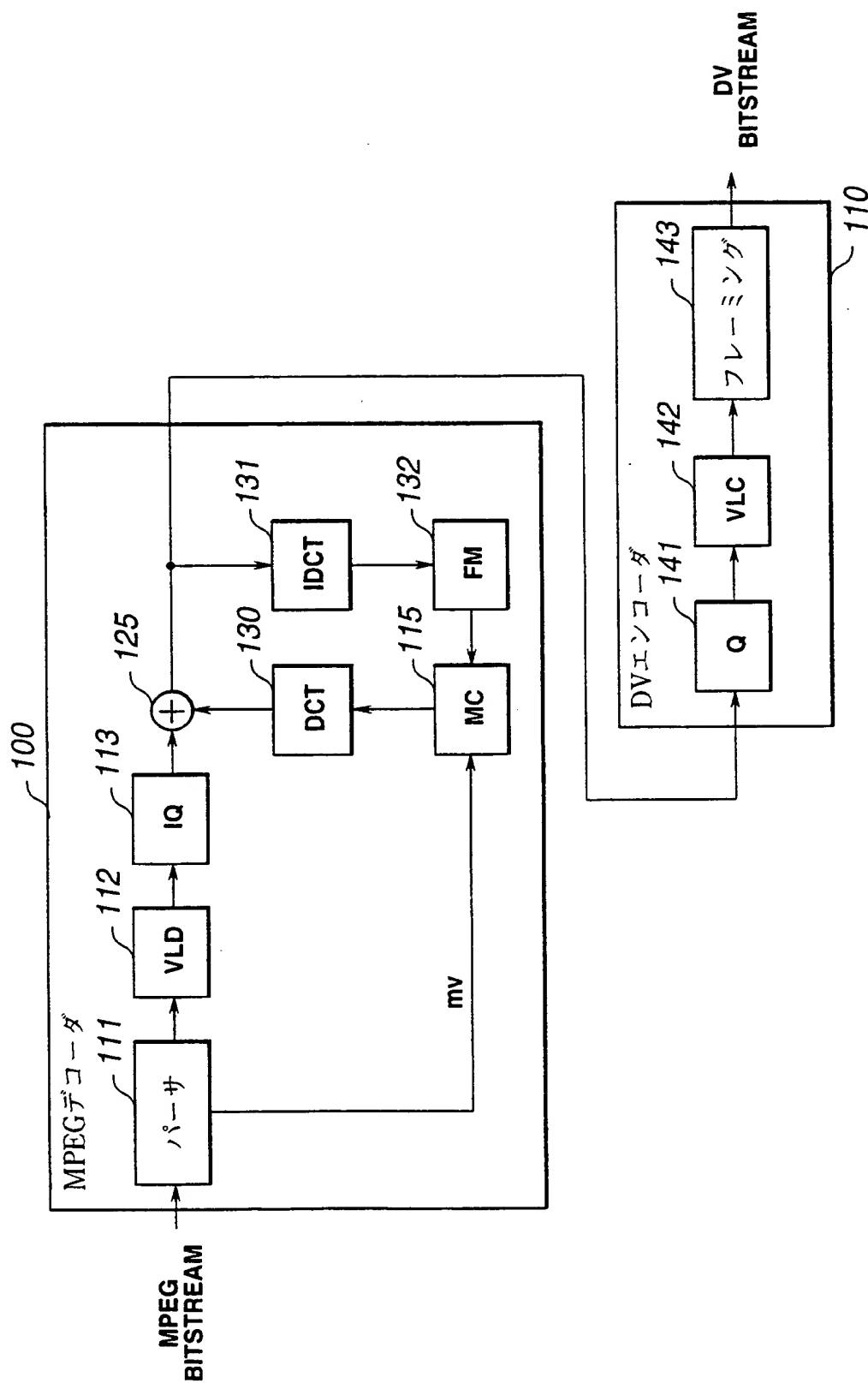


FIG.20

**THIS PAGE BLANK (USPS)**

21/27

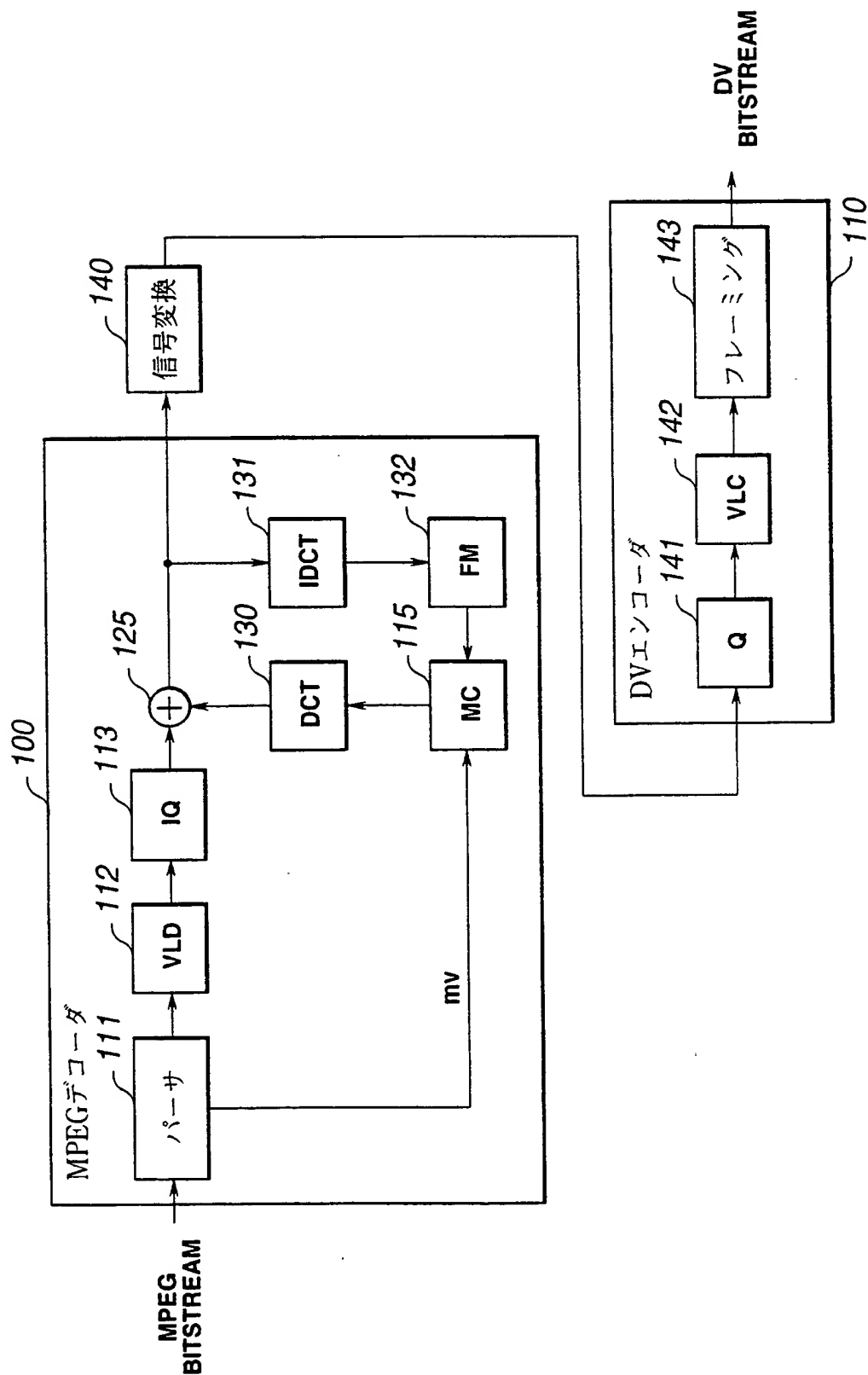


FIG.21

**THIS PAGE BLANK (US770)**

22/27

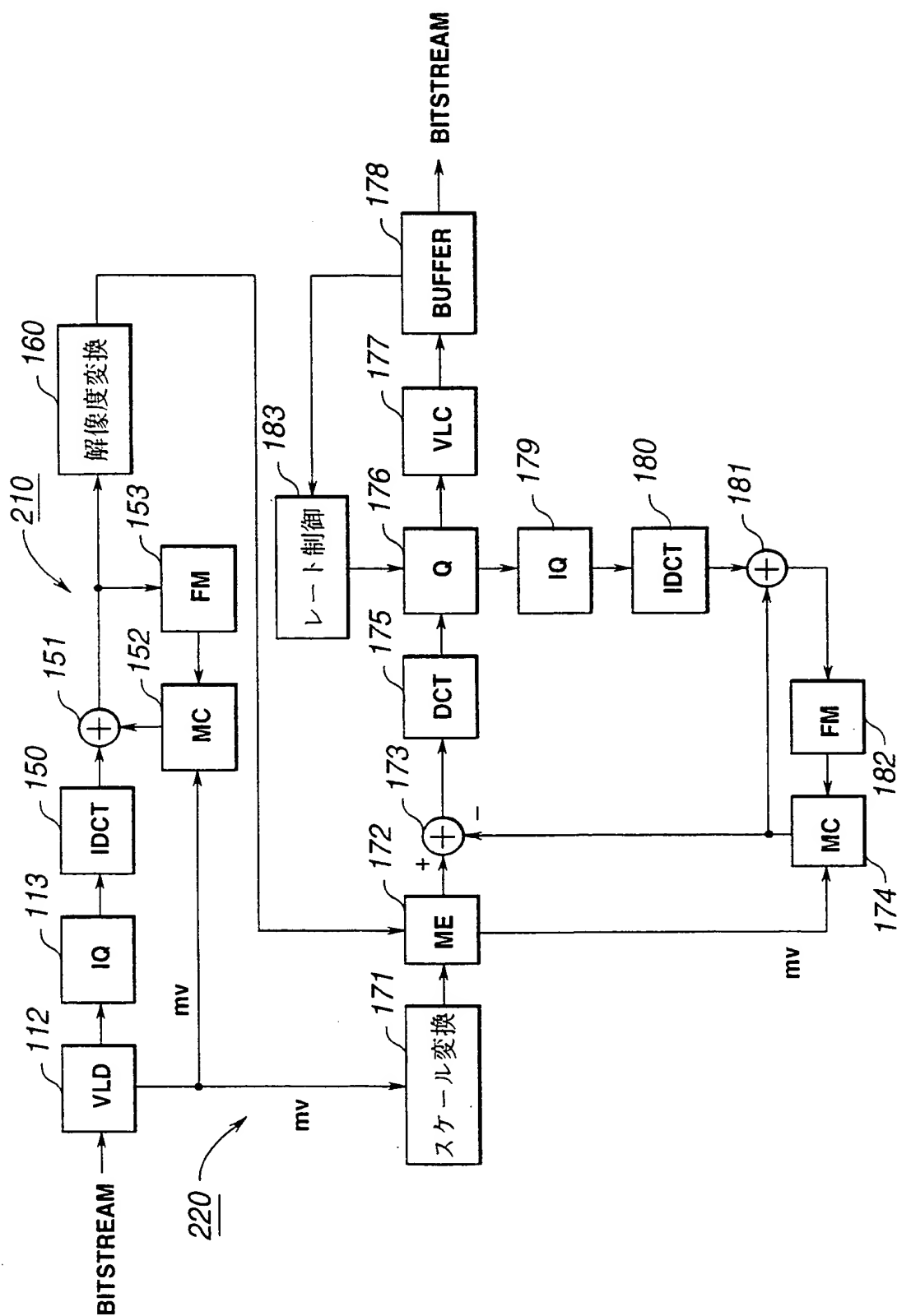
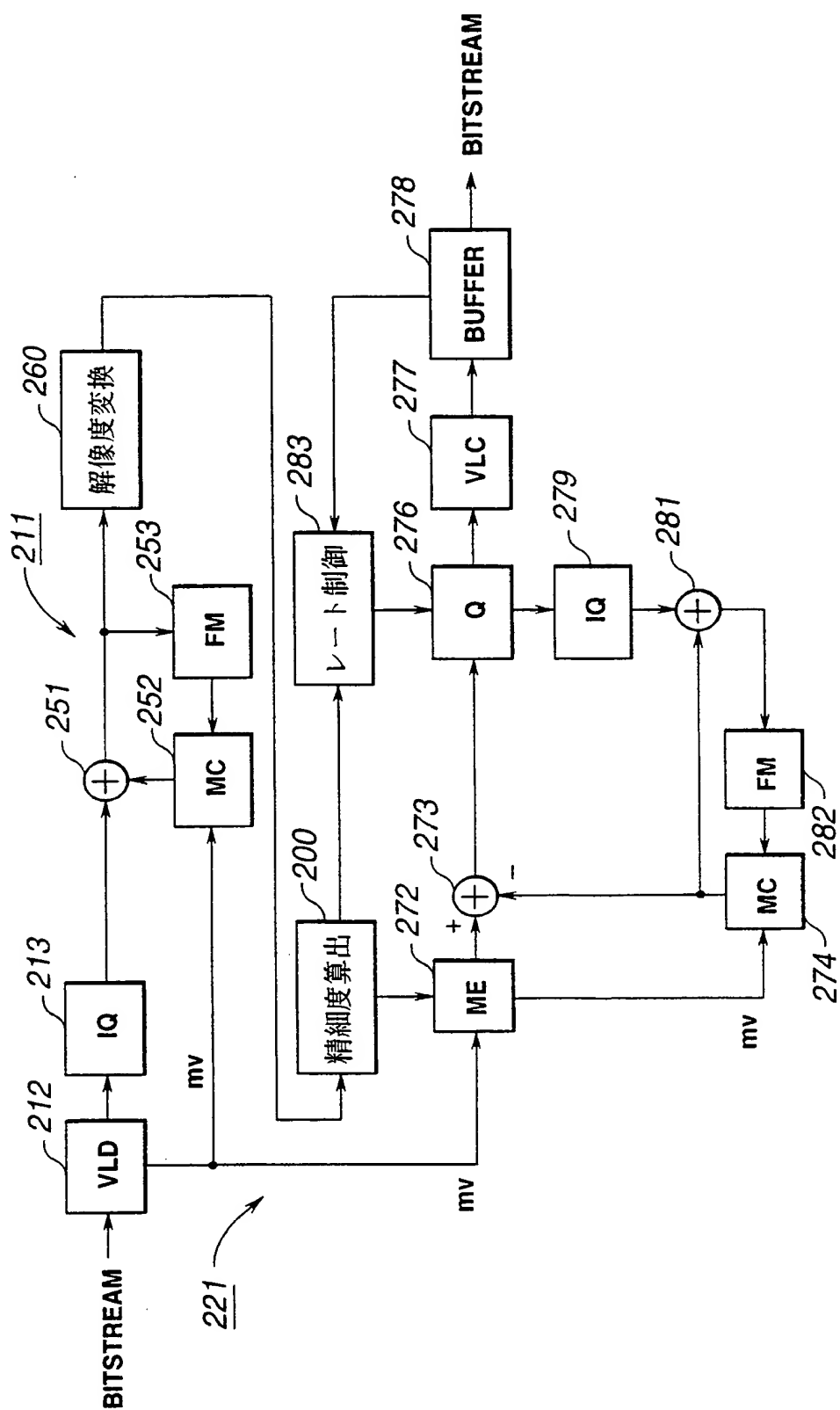


FIG.22

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**





**FIG. 23**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

24/27

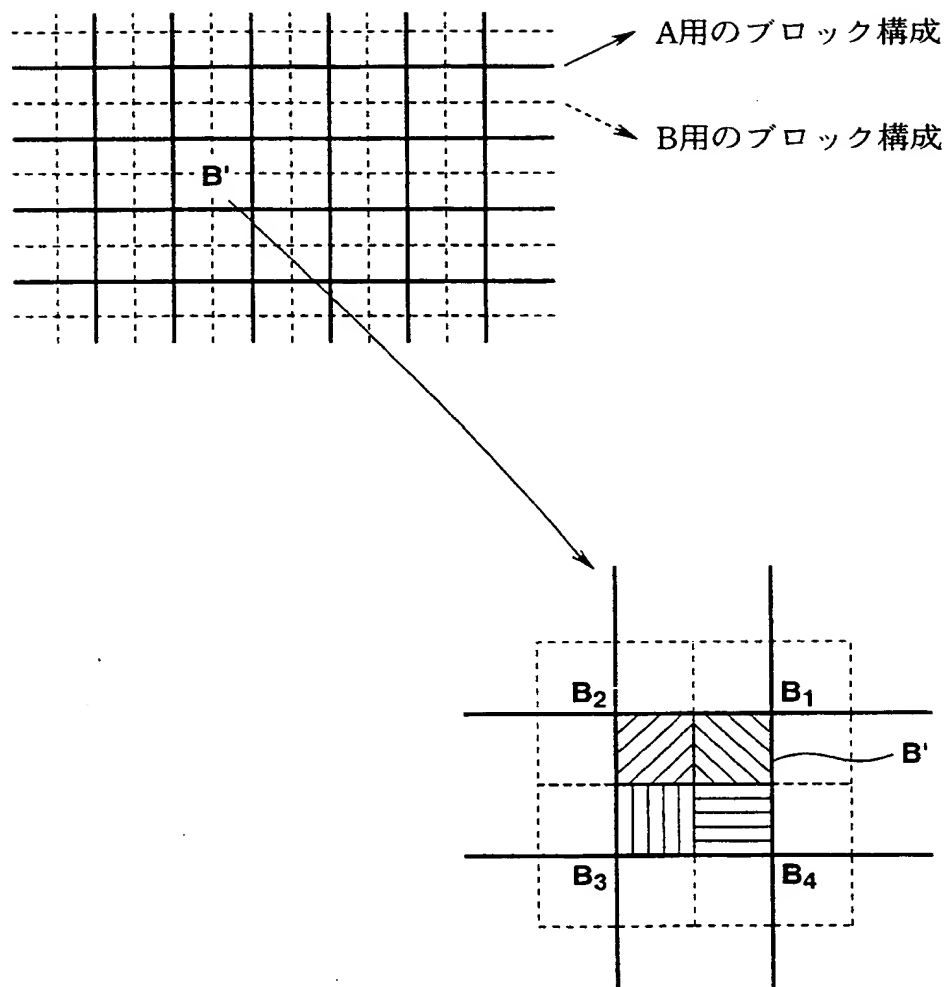


FIG.24

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

25/27

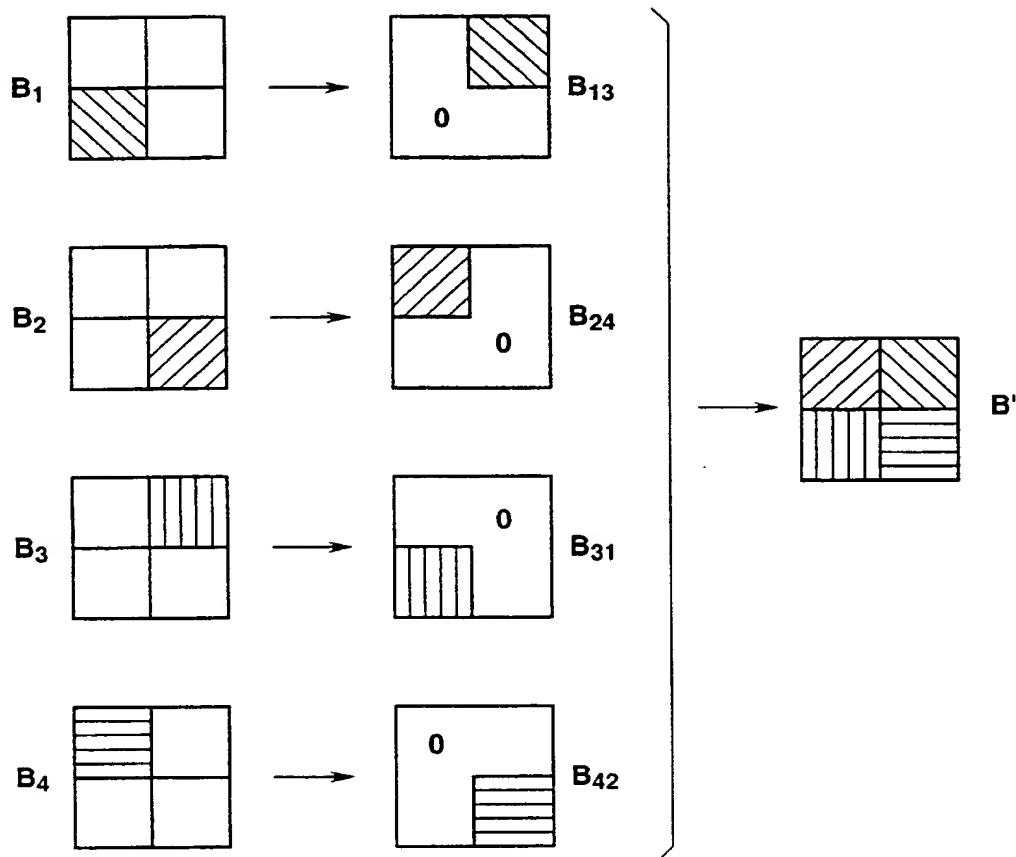


FIG.25

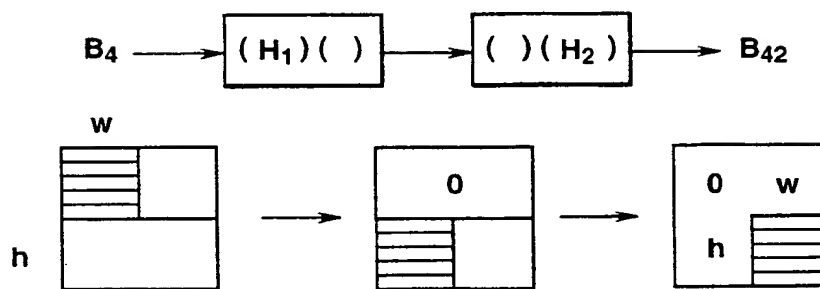
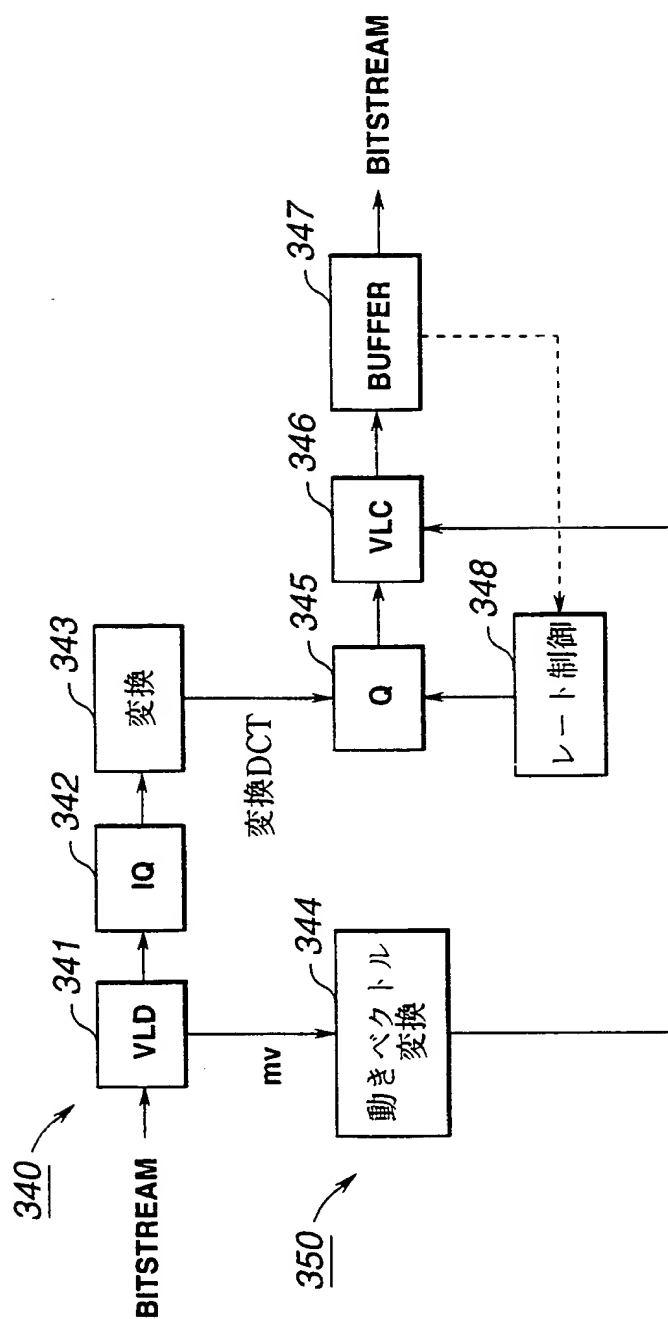


FIG.26

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**FIG. 27**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



27/27

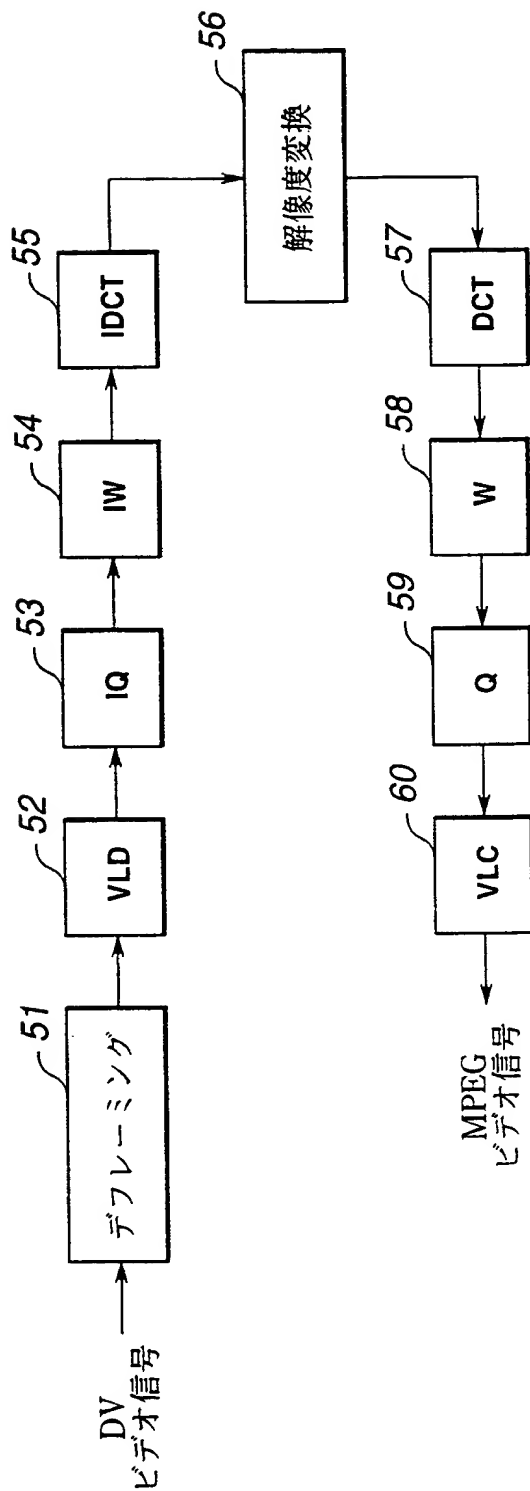


FIG.28

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/04986

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> H04N11/04, H04N9/804, H04N7/30, H04N5/926

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> H04N9/79-11/24, H04N7/24-7/68, H04N5/91-5/956

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1940-1999

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 06-70174, A (Fujitsu Ltd.), 11 March, 1994 (11. 03. 94), Fig. 2 (Family: none)	20, 22
PA	JP, 10-164593, A (Toshiba Corp.), 19 June, 1998 (19. 06. 98) (Family: none)	1-76



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 January, 1999 (22. 01. 99)Date of mailing of the international search report  
2 February, 1999 (02. 02. 99)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>o</sup> H04N 11/04, H04N 9/804, H04N 7/30, H04N 5/926

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>o</sup> H04N 9/79-11/24, H04N 7/24-7/68, H04N 5/91-5/956

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1999年  
日本国公開実用新案公報 1971-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 06-70174, A (富士通株式会社) 11.3月. 1994 (11.03.94) 第2図 (ファミリーなし)	20, 22
PA	JP, 10-164593, A (株式会社東芝) 19.6月. 1998 (19.06.98) (ファミリーなし)	1-76

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.01.99

国際調査報告の発送日

02.02.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 明

印

5 C

9185

電話番号 03-3581-1101 内線 3543

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**